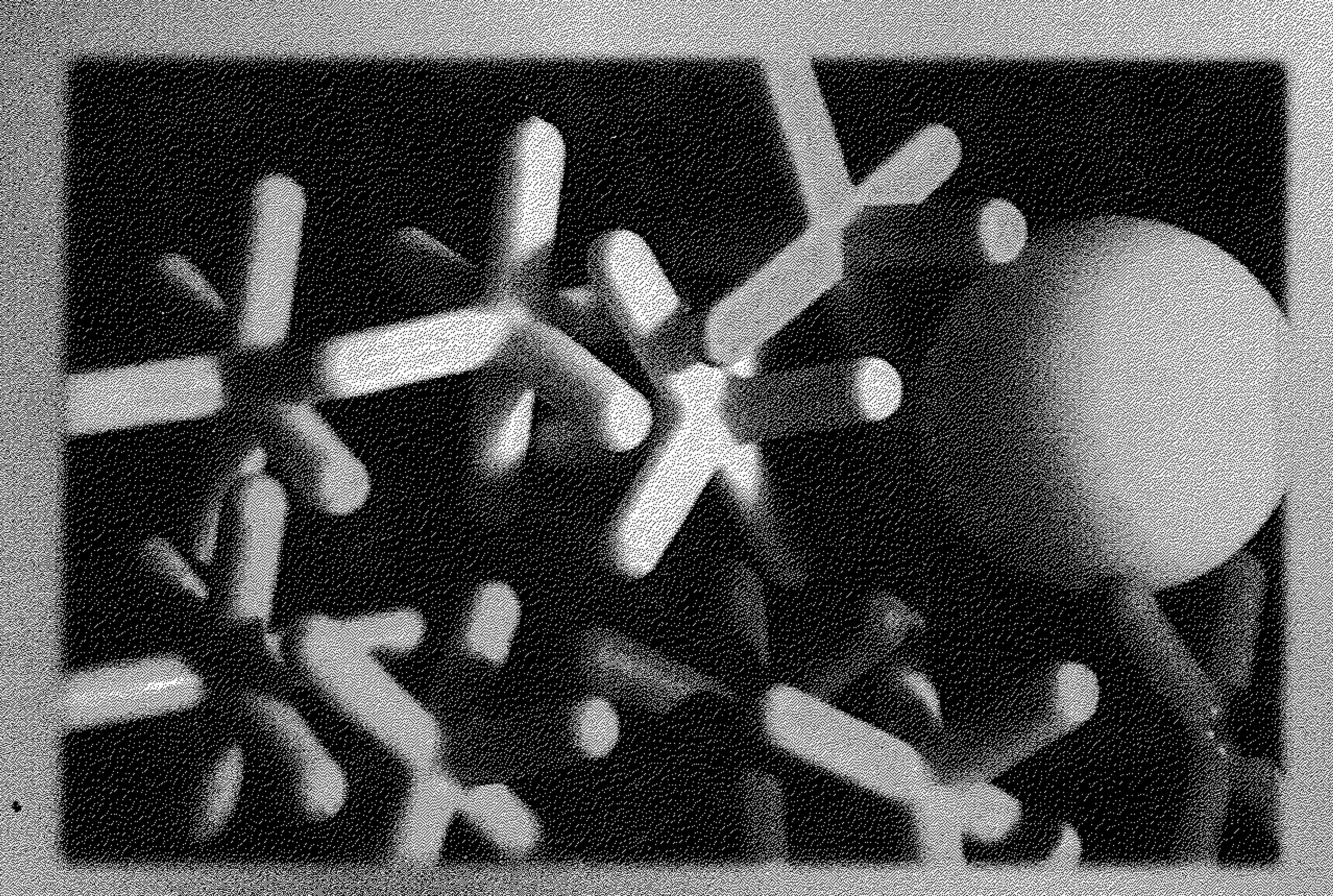
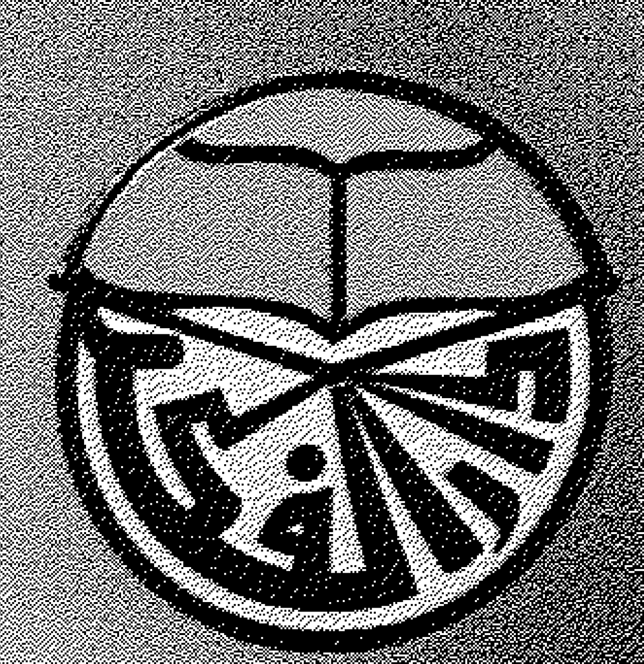
تعليم
العلوم والرياضيات للأطفال



تأليف

رضا محمد نصر　　عفيف شريف عبد الله

عطية محمد عطية





تعليم

العلوم والرياضيات

للأطفال

رقم التصنيف : 372.1
رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : 2000/1/120
المؤلف ومن هو في حكمه : رضا محمد نصر، عفيف شريف عبدالله، عطية محمد عطية
عنوان الكتاب : تعلم العلوم والرياضيات للاطفال
الموضوع الرئيسي : 1- التربية والتعليم
2- التعليم الاساسي
بيانات النشر : عمان - دار الفكر
• تم اعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الثالثة

1420هـ - 2000م



دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

سوق البتراء (الحجيري) - هاتف ٤٦٢١٩٣٨
فاكس ٤٦٥٤٧٦١ ص.ب ١٨٣٥٢٠ عمان ١١١١٨ الأردن

Hussein Mosque
Tel. : 4621938 Fax: 4654761
P.OBox: 183520 - Amman - 11118 Jordan

تعليم
العُلُوم والرّياضيّات
للأطفال

تأليف

رضا محمّد نصر
عفيف شريف عبدالله
عطيّة محمّد عطيّة

دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولا تقف ما ليس لك به علم ﴾

صدق الله العظيم

إهـــداء :

إلى معلمي الأجيـال ، وطلبـة الغـد الـواعـد في كافـة المـؤسسـات التعليميـة ، وإلى كل باحث وأُستـاذ مهتم بالنهضة التعليمية من أبناء أُمتنا العربية . .

إلى هؤلاء جميعاً نقدم هذا النتاج .

مقـــدمـة

تقـديـراً من وزارة التعليم العـالي لقيمـة الطفـل ، ارتأت بعـد تبصـرٍ وبصيرة ضرورة ادخـال مادة تعليم العلوم والـريـاضيـات للأطفـال ، كواحـدة من متطلبات التخصص الأكاديمي لطلبة كليات المجتمع ـ تخصص تربية الطفل ـ من أجل تحقيق الأهداف التالية لطلبة المرحلة الابتدائية من خلال طرائق التدريس المختلفة .

١ ـ وصف العلاقة بين طبيعة العلوم والرياضيات ، وطبيعة الطفل وطرائق تعلمه .

٢ ـ تفسير العلاقة بين التطور الفكري ، ومنهاج العلوم والرياضيات .

٥ ـ معرفة أهمية البيئة في حياة الكائنات الحية .

٦ ـ تفهم الطـالـب للارتبـاط الـوثيق بين الانسـان وبيئته المادية والبيولوجية وعلاقة ذلك بصحته وغذائه .

٧ ـ معرفة الأمراض الناجمة عن التلوث وسوء التغذية ، والأمراض المعدية وطرق مقاومتها .

واسهـامـاً منـا في تحقيق هذه الأهداف ، انصرف المؤلفون على بلورة خبراتهم لاخـراج هذا الكتـاب المتـواضـع ، لينتفـع به المعلم والطـالـب معاً . مع إيلاء النقاط التالية غاية الأهمية :

— التقيد بالخطة التي رسمتها وزارة التعليم العالي .

— تقسيم المادة العلمية إلى وحدات دراسية كما وردت في الخطة .

— اعتماد العديد من المصادر والمراجع الحديثة وباللغتين .

ولقد بسطنا القول في حيثيات المادة العلمية ، حسب التخصص الدقيق للمؤلفين ، فانبرى عفيف شريف لكتابة الوحدة الأولى والخامسة . أما الوحدات الثانية فالثالثة والرابعة ، فكانت من نصيب رضا محمد أحمد وعطية محمد عطية ، فجاءت المادة تراوح بين الشمول والسعة وغزارة المضمون العلمي .

وتجدر الاشارة هنا في هذه التوطئة ، أن الذي دفعنا إلى اعداد هذا الكتاب ، هو احساسنا العميق للضيق الذي يعاني منه الاخوة أعضاء هيئة التدريس ممن يتولون تدريس هذه المادة ، وطلبتنا الأعزاء كذلك . وهدفنا من اخراج هذا المؤلف المتواضع توفير الوقت والجهد على المعلم والطالب معاً . وأن يكون مرجعاً متخصصاً يفيد منه كل العاملين في ميدان برنامج المهن الأكاديمية ، وكذلك الذين يستعدون للعمل في هذا الميدان من طلبة الكليات والجامعات بعد التخرج في تخصصات العلوم والرياضيات وتربية الطفل .

ونرجوا أن ينال الكتاب من التقدير والاهتمام ما يكافيء الجهد الذي بذل فيه ، وأن يحقق للمدرسين جليل الفائدة ، بما يزيد من خصوبة التعلم وكفايته لأبنائنا وبناتنا ، وأن نجد في ملاحظاتهم ما يسهم في الارتقاء بهذا النتاج العلمي .

ويسر المؤلفون أن يتقدموا بالشكر والعرفان إلى الدكتور عبداللطيف مطيع النبالي ، عميد كلية البتراء ، الذي أسهم بجهدٍ في توجيه وابداء الرأي ، اللذين دفعا بهذا المؤلف للخروج إلى حيز النور لتعميم الفائدة المرجوة منه بإذن الله .

وفي الختام ، نحن لا ندعي الكمال ، فالكمال لله وحده ، وما كتب أحد كتاباً في يومه إلا وقال في غده :

لو غير هذا لكان أحسن ، ولو زيد هذا لكان يستحسن

والله ولي التوفيق ،

[المؤلفون]

الوحدة الأولى

المهــارات العلمية والرياضية الأساسية

- مهارة الملاحظة .
- العلاقة بين الزمان والمكان .
- التصنيــف .
- القيــاس .
- أهداف القياس .
- عناصر التنبـؤ.

الوحدة الأولى :

المهــارات
العلمية والرياضية الأساسية

- مهارة الملاحظة :

التجــريب جزء أســاسي من المنشـط العلمي ، فمحـك الفكـرة ، ومقيـاس صحتها في العلم ، هو في نهاية الأمر امكان التحقق منها عن طريق التجربة .

وتـعـريـف كونــانت للعلم : سلسلة من التصــورات الــذهنيــة «الادراك» والمشـروعـات التصـوريـة «النظـريـات» يتـوصل إليها بالملاحظة والتجريب وتثمر الجديد من الملاحظة والتجريب .

وللتجـربـة في المنشـط العلمي دور أســاسي في كثيـر من البحوث العلمية ، فالتجـربـة تسـاعد الباحث على جمع المعلومات التي تساعده في تكوين فرضية أو نظرية تفسر الظاهرة التي يقوم الباحث بدراستها .

وللتجـريب دور هام آخـر في البحث العلمي حيث عن طريق التجربة يمكن اختبار صحة الفرض واقتراح حل مشكلة معينة بطريقة علمية .

في هذه الحـالـة يجـابـه البـاحث مشكلة تريـد حلاً أو تفسيراً ، فإنه يفكر في

حلول ممكنـة أو تفسيـرات معقولة وبعد مزيد من الدراسة والفحص والملاحظة يبدأ في ترجيـح أحـد هذه الحلول الممكنـة أو الفروض التي تقدم تفسيراً مقبولاً لحقائق الموقف وتربط بينها وتتنبأ بالمزيد من الحقائق.

وهذا الفرض لا يعد أكثر من نوع من التفكير الاستطلاعي التخميني.

وقد يكون من غير الممكن اخضاع الفروض للتجريب المباشر، وخاصة إذا كان فرضـاً عامـاً أو نظـريـة كبيـرة وفي هذه الحـالة يحاول الباحث أن يصل منه إلى استـدلالات استنتـاجيـة تتوقف صحتها على صحة الفرض الأصلي وهكذا نرى أن عملية التفكير العلمي تمر في مرحلتين:

(أ) المـرحلة الأولى، مرحلة تفكيـر استقـرائي عن طريق التأمـل في المعتقـدات السـائـدة، أو عن طريق المـلاحظـة العلمية والتجريب العلمي، يتم التوصل إلى تكوين فرض عام يفسر الحقائق العلمية المعروفة ويربط بينها.

(ب) المرحلة الثانية: بحث عملية التجريب العلمي يتم وضع فرضيات أو نظريات هامة لتطبيقها، فإما أن تثبت صحتها أو ترفض.

- تعريف الملاحظة:

وهي عبارة عن انتباه مقصود ومنظم وضابط للظواهر أو الأحداث أو الأمور من أجـل اكتشـاف أسبـابها وقوانينها باستخدام الحواس المختلفة وخاصة حاسة البصر سواءً مجردة أو معاونة ببعض الأجهزة مثل المجهر.

- وهناك تعريف آخر للملاحظة:

وهي عبارة عن سؤ ال موجه نحو الطبيعة يحاول الانسان فيه أن يتدخل في الظروف التي تتم تحتها ظاهرة من الظواهر لكي يرى أثر التعديل في ظروف الظاهرة التي يدرسها.

- **تعريف التجربة :**

وهي معرفة الانسان وتدخله تحت ظروف صناعية يتدخل بها الانسان ليرى أثر هذا التدخل على الظاهرة . وليست التجربة إلا وسيلة من وسائل الملاحظة .

- **ويمكن تمييز الملاحظة عن التجربة :**

في أن الملاحظة إنما هي تسجيل أووصف مؤثر ما على حاسة أو أكثر من حواس الانسان ، ويقوم الانسان بملاحظة لظاهرة من الظواهر سواء تمت هذه الظاهرة تحت ظروف طبيعية بعيدة عن تدخل الانسان .

- **الشروط الواجب توفرها في الملاحظة العلمية :**

(١) أن تكون منظمة ومضبوطة .
(٢) الموضوعية وعدم التحيز .
(٣) الدقة كماً وكيفاً .
(٤) الشمول والتمثيل لعدد كاف من الحالات .
(٥) تسجيل الملاحظة بأسرع ما يمكن أي بعد أن تتم الملاحظة مباشرة .

ومن أهم الحواس التي يعتمد عليها هي حاسة البصر ولكن يبقى العقل القادر على تصحيح أخطاء الحواس وتصورها وتمامها وقصورها . حيث أن العقل يربط بين الظواهر وادراك الشبه أو الاختلاف بين الملاحظات ومن ثم تفسيرها .

إن الملاحظة الكيفية تظهر في علم الأحياء والنبات حيث يركز المتعلم على الصفات التي تميز نوعاً من الأنواع بينما الملاحظة الكمية تظهر في الفيزياء والكيمياء حيث يتم تحديد العلاقات أو الاختلاف بين العناصر ثم التعبير عنها بنسب رياضية كمية .

- **الشروط اللازمة للملاحظة المميزة :**

(١) الانتباه : أي حالة التهيؤ العقلي للفرد لكي يحس أو يدرك وقائع أو ظروف معينة .

(٢) الاحســاس: أي أن يصبـح الفـرد واعياً للعالـم المحيط به عن طريق الحواس لكي يصل إلى دقة عليا في الملاحظة.

(٣) الادراك: أي الـربـط بين ما يراه الفـرد حالياً وبين ما رآه في الماضي ليستطيع الحكم على ما رآه.

(٤) التصور الذهني: أي القيام بتخمينات مختلفة حول ما لاحظ، وقد يكون هذا التصور فروض أو نظريات تسبق الأحداث.

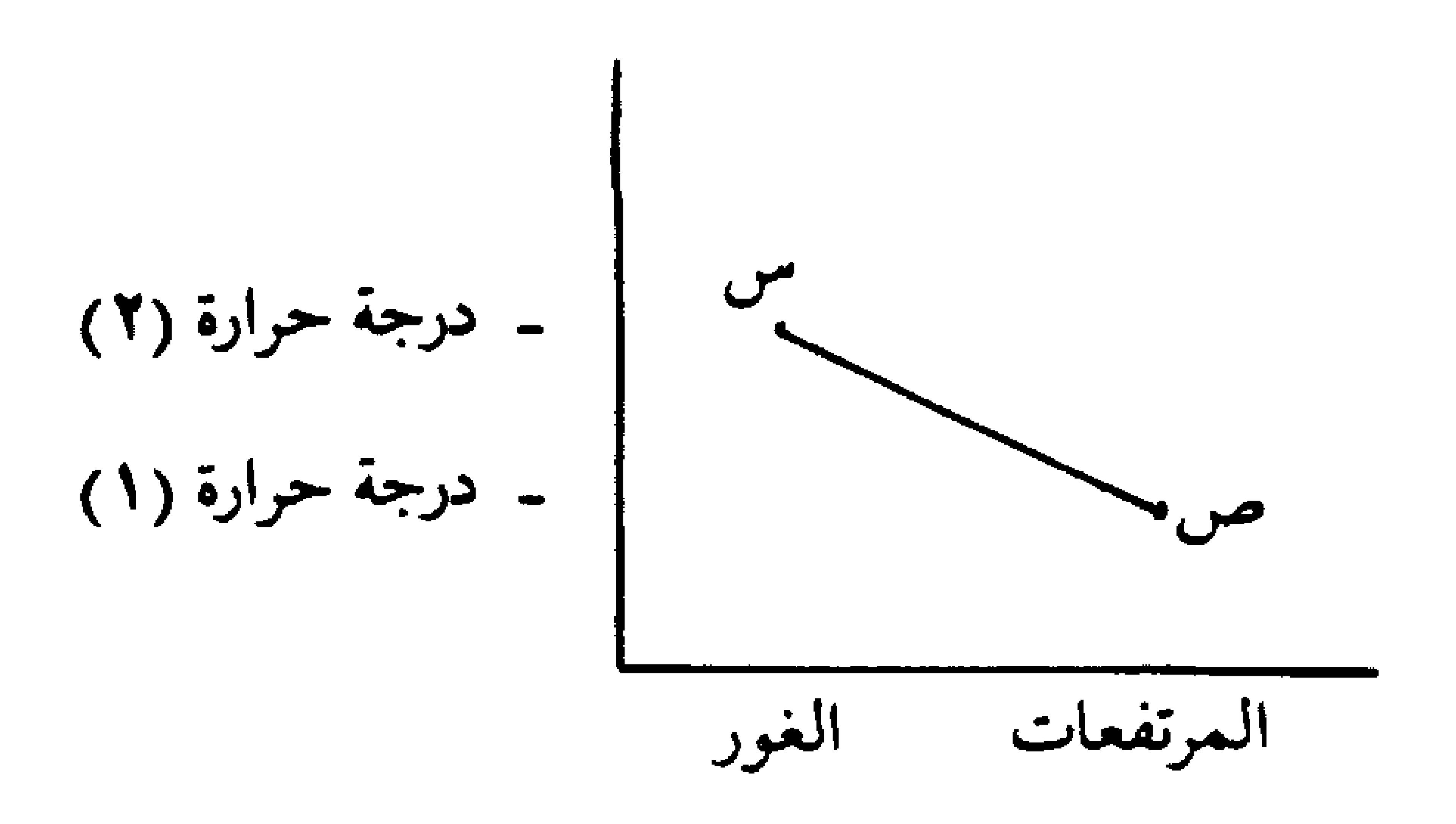
وعلى ما سبق، فإن على المعلم أن يدرب الطـالـب على أُسلوب المـلاحظـة الجيدة المميزة. ويجب عليه أن يدخل العامل التجريبي على الموقف ويقارن نتائج العـامـل التجـريبي مع المـلاحظة فيكون قد حصل على نتائج مهمة وهذا ما يسمى بكمية قدر الامكان.

ومثـال ذلـك: لورسم المعلم شكـلاً لحبة تفاح، فإنه سيعطي الطفل تصوراً للحبـة نفسهـا ومن ثم يطلق عليهـا واحد. ولو أضاف شكلاً آخر لحبة تفاح أُخرى، فإن الطفـل سيتصـور أيضـاً حبة أخرى ثم يطلق عليها المعلم اثنان. . وهكذا، أي أدخل تغيير على حبة التفاح وأعطى مفهوماً أوسع.

- العلاقة بين الزمان والمكان:

لو أردنا ملاحظة العلاقة بين الزمان والمكان لنتصور درجات الحرارة في نقطة منخفضة في الأردن مثل الغور الأردني في فصل الصيف، فإن درجة الحرارة ستكون عاليـة جداً نظـراً لزمن فصلي ألا وهـو الصيف، ومكـان منخفض مثـل الغـور لذلك ستكون درجة الحرارة عالية، ولو ارتفعنا إلى المرتفعات في فصل الصيف فإن درجة الحرارة ستكون أقل من الأولى.

ولو أخذنا درجة الحرارة في فصل الصيف في مرتفعات لبنان لكانت درجات الحرارة أقل من الاثنتين السابقتين، لذلك فإن الزمان والمكان لهما علاقة ببعضهما البعض ويمكن تمثيلها بيانياً كالتالي:



نرى مما سبق: إذا انخفض المكان ارتفعت درجة الحرارة، وكلما ارتفع المكان انخفضت درجة الحرارة، وهذا ما يسمى بالميل من س - ص أو العكس.

ولنأخذ مثالاً آخر لو كان هناك تلة ودحرجنا صخرة كبيرة فإنها ستدحرج من أعلى إلى أسفل وهذا ما يسمى بالتدحرج من أعلى إلى أسفل.

ولو أخذنا مجموعة من الطلاب بنفس القوة والعمر وعددها ١٠، وأخذنا مجموعة بنفس قوة وعمر المجموعة الأولى وعددها ٧، وطلبنا شد حبل فإن المجموعة الأولى ستشد الحبل نظراً لأن مجموع قوة المجموعة الأولى أكبر من قوة المجموعة الثانية.

ولو رمينا بحجر إلى أعلى، فإنه سيرتفع إلى أعلى نقطة يصله نتيجة لقوة الدفع الذي قذفته، لكن إلى نقطة ثم يبدأ بالتراجع السريع نظراً لقوة الجذب الأرضية وهذا ما يفسر نظرية نيوتن في الجاذبية. وأيضاً في الأرجوحة لو دفعنا أرجوحة بها طفل فإنه ستنطلق بسرعة يميناً وشمالاً، ونظراً للثقل الذي بها ومقاومة الهواء فإنه ستبدأ بالتباطؤ حتى تتوقف تماماً وهذا ما يسمى بالتأرجح.

وهذه ملاحظات مهمة لمعرفة القوة والسرعة والزمن والجاذبية والمقاومة.

- التصنيف:

تتضمن عملية التصنيف قيام الطلبة بتصنيف المعلومات أو البيانات التي يتم

جمعها إلى مجموعات معينة اعتماداً على الخصائص المشتركة بينها ولكي تكون عملية التصنيف دقيقة وذات جدوى يجب أن تكون مبنية على أُسس مبنية يستطيع الطالب من خلالها استخدام التصنيف المناسب.

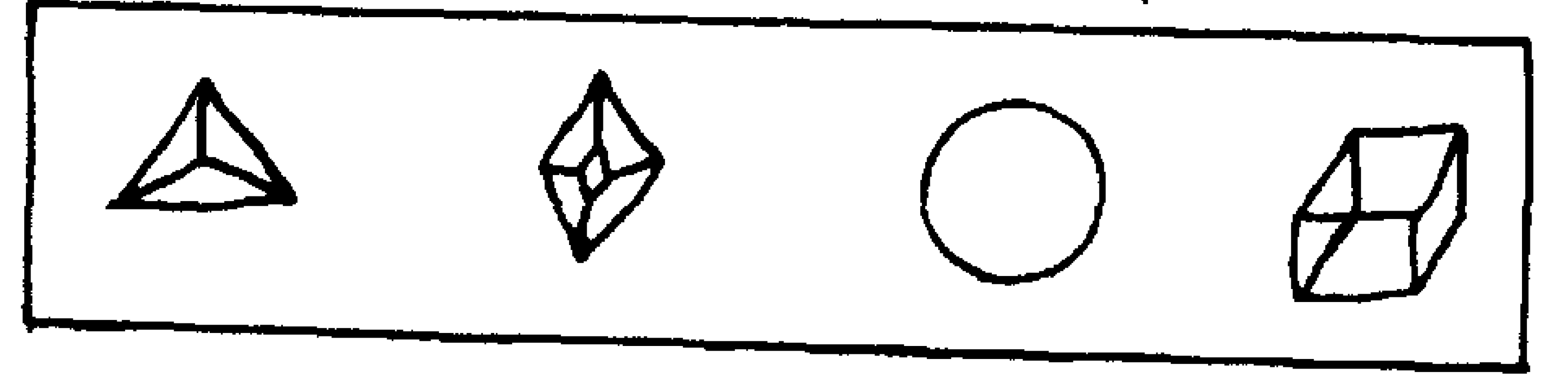
ومن أمثلة مهارات التصنيف التي يستخدمها الطالب مهارات تصنيف الأفكار والملاحظات أو تصنيف الأشياء حسب الحجم أو اللون أو الوزن أو العمر أو تصنيف النبات حسب الأوراق أو الأزهار حسب اللون والرائحة وذلك طبقاً لصفات عامة مشتركة ومعايير بيولوجية معينة بين أفراد كل مجموعة. وتتضمن مهارة التصنيف مهارات أُخرى مثل مهارة التمييز بين الأشياء المختلفة ومهارة المقارنة لمعرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء ذاتها.

- التصنيف يفرض نوعين من العلاقات:

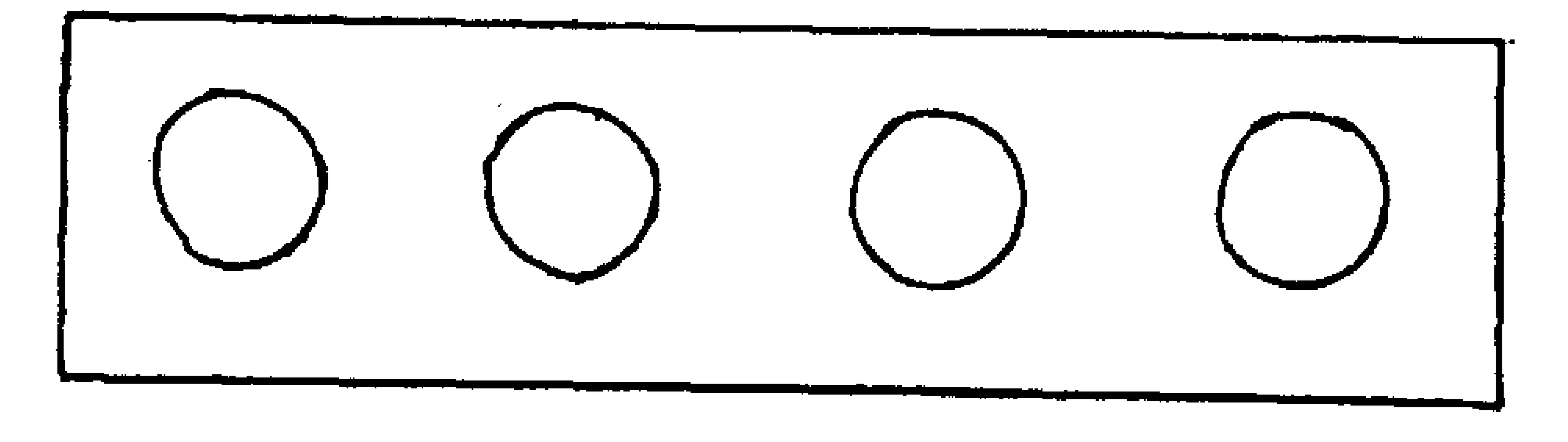
١ - يتضمن الصفات المشتركة التي يدخل فيها أفراد المجموعة.
٢ - يتضمن الصفات الخاصة أو المميزة التي تميز أفراد المجموعة عن الآخرين:
مثلاً العصفور يشترك في صفات عامة مع الطيور كالطيران والشكل العام ولكنه يختلف عنها في صفات خاصة مثل الخوف السريع والهرب مثلاً.

وهنا لا يستطيع الطفل تنظيم الأشياء ولتحديد ثلاث صفلت له مثل الشكل واللون والحجم ولكن يمكن تصنيفها بطريقتين، هما:

(أ) قطع لها نفس الحجم ونفس اللون:



(ب) قطع لها نفس الشكل ونفس اللون:



وعن طريق تصنيف الظواهر حسب أوجه التشابه بينها يستطيع العلماء تنظيم عدد من المعلومات كما يساعد على التعرف على الظواهر الجديدة وفهمها وتقديمها .

- عند تصنيف أشياء لها ثلاث خواص مختلفة نلجأ إلى طريقتين :

(١) نفس الحجم واللون مع اختلاف الشكل .

(٢) نفس الشكل واللون مع اختلاف الحجم .

- القيـــاس :

يحتـاج المتعلم إلى استخـدام أداة للقيـاس بدقـة وموضوعية متناهية ، لذلك يجب تدريب الطلبـة على كيفيـة استخـدام أدوات القيـاس الأسـاسية في التجارب العمليـة تشمـل عمليـة القيـاس ومهـارات القيـاس مثـل مهـارات قيـاس الأطـوال والأوزان ، والحجوم والحموضة ، درجات الحرارة .

ومن الأمثلة على أدوات القيـــاس استخـــدامـــه في دراســة العلوم التطبيقيـة والفيـزيـائيـة والطبيعية المتر ومشتقاته ، الموازين (الزنبركي ، ذو الكفتين ، القبان) ، وموازين الحرارة (المئوي والفهرنهايتي) والميزان الحساس ، الدوارق المدرجة .

ويجب التأكد من أن وحدات القياس المستخدمة تصلح للذي سيقاس مثل قيـاس الأطـوال بالمتـر ومشتقـاته ومضاعفاته ، القياس للكتلة بالكيلو غرام ومشتقاته ومضاعفاته ، الزمن (بالساعة ومشتقاتها) ، التيار الكهربائي بالأمبير .

كمـا يتضمن القيـاس مهارات يدوية مثل استخدام الأدوات والأجهزة العلمية الخـاصـة بها كالميكروسكوب مثلاً ومن أجل اتمام عملية القياس ومهاراتها اليدوية بشكـل صحيـح يجب انتخـاب أداة القياس المناسبة وأن تكون أداة القياس صالحة ومناسبة لعملية القياس .

لقد اتفق العلماء على اختيار وحدات اعتمدوا كأساس وسموها وحدات أساسية اشتقوا منها عدد كبير من الوحدات سموها وحدات مشتقة.

- الشروط الواجب توافرها في الوحدات الأساسية ما يلي:

(١) أن تكون وحدات الكميات أساسية شائعة الاستعمال في حقل العلم.

(٢) أن تكون كافية في عددها بحيث يمكن اشتقاق وحدات الكميات الأخرى فيها حيث لا يمكن اشتقاق أي وحدة أساسية عن الوحدات الأساسية الأخرى.

- بعض الوحدات الأساسية:

الطول	المتر	التيار الكهربائي	أمبير
الكتلة	كغم	درجة الحرارة	الدرجة المطلقة
الزمن	ثانية	مقدار المادة	المول
الحجم	المتر المكعب	السرعة	م/ ث

الكثافة	كغم/ م٣
كمية الكهرباء	شدة التيار × الزمن
كولوم =	١ أمبير × ثانية
القوة نيوتن =	م. كغم/ ث٢
الضغط باسكال =	نيوتن/ م٢

ويلزم في القياس العلمي أدوات قياس مناسبة وتخصيص وحدة قياس مناسبة ويمكن تحديد عدد الوحدات في الكمية المقاسة مثلاً طول غرفة الصف ٨م ويعني ذلك أن طولها يبلغ ٨ مرات من وحدة الطول المتعارف عليها وهي المتر.

وتختلف القياسات من محاولة لأخرى ومن فرد لآخر كما يختلف الأفراد في تقديره للمقادير أن تشتت القياسات من محاولة لأخرى ومن فرد لآخر دليل على وجود أخطاء في القياس وقد يكون مصدره من:

(١) الفرد الذي يقوم بالقياس.

(٢) الأداة المستخدمة.

(٣) الطريقة المستخدمة في القياس.

ويسعى العلماء إلى الحصول على قياسات دقيقة ويعني بدقة القياس البعد في القيمة المقاسة عن القيمة المقبولة (الحقيقية) وتحسب القيمة الحقيقية بأخذ المتوسط الحسابي لهذه ولعدة قياسات للكمية.

هدف القياس المستعمل في الحياة اليومية:

- التعبير بالأرقام:

تعتبر عملية استخدام الأرقام من المهارات الرياضية العقلية التي تهدف إلى قيام الطالب باستخدام الأرقام الرياضية عندما يطبق العمليات الأساسية في الرياضيات والاحصاء بطريقة صحيحة على بيانات أو قياسات علمية ثم الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو الأدوات الأخرى.

مثل حساب كثافة الحديد:

$$\text{الكثافة} = \text{الكتلة} \div \text{الحجم} = \frac{\text{ك}}{\text{ح}}$$

كما يمكن تفسير المعلومات من خلال الأشكال البيانية والرسومات.

- التعبير عن طريق الرسوم البيانية:

يمكن رسم الأشياء بمقياس رسم معين وتحديد أبعاده الحقيقية من خلال الرسم كما يمكن انشاء رسم يوضح العلاقة بين متغيرات البيانات المعطاة كما يمكن قراءة الرسومات وتحليل النتائج، حيث يتم استخدام الرسم البياني في توضيح التغير وتمثيل المشاهدات في التجارب أو في اعطاء صورة الاحصائيات

بسيطة لذلك يجب العناية بتكوين المفاهيم الأساسية في التمثيل البياني واستخدام الوسائل الملموسة في المراحل والتدرج في استخدام الطرق المجردة.

- أنواع الرسومات البيانية:

(أ) الخطوط البيانية: وهي أدق الرسوم البيانية وتفيد النزعات أو النمو وقد تكون منحنية أو متكسرة.

(ب) الأعمدة البيانية: وهي تصلح للتعبير عن مقارنات لمتغيرين.

(ج) الدوائر البيانية: وتصلح في تعليم العلاقة بين بعض البيانات من جهة وزوايا الدائرة من جهة أخرى.

- التعبير عن طريق المسافات:

للتعبير عن المسافات الأصلية أو المساحات لتوضيح حقائق معينة لتسهيل رؤيتها وفهمها وتختلف الخرائط حسب المساحة منها خرائط كتب مدرسية مثل أطلس جغرافي، وتختلف أيضاً حسب المستوى منها الخرائط الصماء للمساعدة على تتبع الشروح ويجب أن لا تحتوي الخريطة العادية سوى البيانات اللازمة قدر الامكان ويفضل الخرائط المحلية لسهولة فهمها وادراكها كونها قريبة من واقع المتعلم.

- التنبؤ وعناصره:

يعتبر التنبؤ الهدف الثاني للعالم بعد التفسير ويعتمد التنبؤ على الوصف والتفسير للبيانات المرئية. ويعرف التنبؤ بأنه تصور استخدام المعلومات والمبادىء العامة في مواقف أخرى غير تلك التي تنشأ عنها أساساً أو تصور الباحث للنتائج التي يمكن أن تحدث. ويرتكز في تنبؤاته على معلوماته الماضية من قوانين ومبادىء علمية واسقاطها على مواقف مستقبلية جديدة.

ومثال ذلك: اكتشاف العلاقة بين الحرارة وتمدد بعض المعادن يجعلنا نتنبأ

من أن قضبان سكة الحديد ستتمدد وتعوج إذا لم تترك فراغات بين قضبانها، كما يمكن للعلماء أن يتنبؤ وا بحالات فلكية معينة مثل الخسوف والكسوف.

ويمكن التحقق من صحة التنبؤات العلمية بطريقتين، هما:

(١) عن طريق الاستنتاج العقلي.

(٢) عن طريق التجريب العلمي وهي الوسيلة الأساسية للتحقق.

والتنبؤ يمكن أن يكون جزءاً من الطريقة التي نختبر به صحة معلوماتنا أي إذا ثبتت صحة التنبؤات فإن المعلومات التي أقمنا التنبؤ على أساسها معلومات صحيحة ومقبولة.

ومثال ذلك:

إن درجات الحرارة عند خط الاستواء كبيرة، وكلما اتجهنا شمالاً قلت درجات الحرارة وهذه معلومات مؤكدة فيمكننا التنبؤ لو ابتعدنا كثيراً إلى شمال خط الاستواء فإننا سنصل إلى درجة حرارة دون الصفر وثلوج. ولو قمنا بتجربة هذه العملية لوجدنا أن التنبؤ صحيح وهذا يعني أن المعلومات التي وضعنا على أساسها التنبؤ كانت صحيحة.

ومثال آخر:

من المعروف أن من يأخذ الطعام الكامل الفائدة والابتعاد عن التدخين وشرب الكحول وعمل الرياضية اليومية فإنه سيعمر طويلاً بإذن الله.

ولنفرض أننا تنبأنا سنجد أشخاص أعمارهم تزيد عن ٥٠٠ سنة ولو قمنا بتجربة التفتيش والمسح الشامل لسكان الكون لم نجد مثل هذه الظاهرة فتكون المعلومات التي لدينا صحيحة ولكن دقة التنبؤ فقيرة جداً، لذلك عملية التنبؤ هنا غير صحيحة وغير سليمة.

- عناصر التنبؤ:

قبل الدخول في عناصر التنبؤ لا بد من وجود الشخص المؤهل في عملية التنبؤ، وهي:

١ ـ الملاحظة الدقيقة: أي يجب على الشخص الذي سيتنبأ أن يكون لديه القدرة على مهارة الملاحظة بدقة واستبعاد الشوائب التي قد تشوب هذه الملاحظة.

٢ ـ استخدام الأدوات القياسية المناسبة والصالحة لعملية التنبؤ في الظاهرة قيد الدرس.

(٣) الاستنتاج السليم من خلال الملاحظة الدقيقة والأدوات القياسية المناسبة.

ـ الاستكمال:

يقصد بالاستكمال الوصول إلى تقديرات أو توقعات أو تنبؤات تعتمد على فهم الاتجاهات أو النزعات أو الشروط أو الأحوال التي يصفها المحتوى، وقد يتضمن أيضاً الوصول إلى الاستنتاجات حول تصنيفات المحتوى، وقد يتضمن الاستكمال كذلك أحكاماً حول الأصل الكلي الذي يأخذ عينة منه أو صفة ما يعبر عن الأصل الكلي أصدق تعبير.

كأن نقول أن هناك عائلة تتألف من ٥ أفراد، الأب والأم وثلاثة أولاد كلهم مهندسين، ولو حملت الأم فإننا سنقول ستلد مهندساً، لأننا أخذنا عينة من الأولاد فوجدناه مهندساً فسوف نطلق على من سيلد لهذه العائلة بالمولود المهندس.

ـ الاستدلال:

وهي استخلاص النتائج من المعلومات المتاحة لنا سلفاً.

ـ التخمين (الحزر):

وهو تحديد الشيء بالظن أو بالحدس أو الوهم كأن نقول أن أخي سيأتي في الليل هكذا أظن بناءً على معلومة هاتفية تحادث معي بها.

ـ التقدير:

وهو مرادف للتخمين فهو عبارة عن تحديد للصفة أو الخاصية بطريق الحدس أو الظن أو الانطباع الذي يتكون لدى الانسان وهو أقل موضوعية من القياس.

- **الاستنتاج :**

وهي مهارة عقلية تهدف إلى قيام الطالب للتوصل إلى نتائج معينة تعتمد على أساس من الحقائق والأدلة المناسبة الكافية وعليه يحدث الاستنتاج عندما يستطيع الطالب أن يربط ملاحظاته ومعلوماته عن ظاهرة ما بمعلوماته السابقة عنها ثم يقوم بعد ذلك باصدار حكم معين يفسر به هذه الملاحظات .

- **التحكم في المتغيرات :**

وهي عملية يقصد بها أبعاد أثر جميع المتغيرات الأخرى باستثناء العامل التجريبي بحيث يتمكن الطالب من الربط بين العامل التجريبي المستقل وبين العامل التابع وعليه تتضمن مهارة التحكم في المتغيرات قدرة الطالب على تثبيت أو عزل المتغيرات التي قد تؤثر في ظاهرة ما باستثناء عامل واحد فقط يدعى العامل التجريبي . فإذا أراد الطالب أن يدرس أثر سرعة الهواء على معدل تبخر السوائل عليه أن يثبت العوامل الأخرى التي تؤثر على التبخير مثل نوع السائل وكثافته، ودرجة الحرارة، الرطوبة، سعة سطح الاناء الموجود به السائل .

في المثال السابق يعتبر سرعة الهواء متغير مستقل (تجريبي) ومعدل تبخر السوائل متغير تابع، لذلك فإن دور الطالب لا يوقف بمجرد ابراز المتغير المستقل وضبط طريقة ظهوره فقط وإنما يجب عليه أن يتعرف على المتغيرات التي تؤثر في المتغير التابع .

ويجب التعبير عن مقدار التغير في المتغير التابع بالنسبة للتغير في المتغير التجريبي بصورة رقمية (كمية) ولا يكتفي بعبارة أصغر أو أكبر لبيان العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع .

- **تفسير النتائج :**

تشمل عملية تفسير النتائج على تفسير نتائج المعلومات التي جمعها ولاحظها وصنفها الطالب كما تشمل تفسير البيانات أو النتائج والظواهر المختلفة وذلك في

ضوء المعلومات التي يمتلكها الطالب مثل تفسير الرسومات البيانية والجداول الاحصائية أو اللوحات العلمية وغيرها من الرموز والاصطلاحات العلمية المختلفة.

ولا يقف العلم عند مجرد ملاحظة ووصف الظواهر المختلفة وتفسيرها بل يهدف باستمرار إلى الوصول إلى تعميمات وتصورات نظرية تهدف إلى تفسير ظواهر أكثر عدداً أو شمولاً.

ومثال ذلك، فإن نظرية الحركة الجزئية لا تفيد في تفسير تمدد الأجسام فقط وانما تفسر ظاهرة التمدد الحجمي في السوائل والغازات أيضاً.

- فرض الفرضيات واختيارها:

الفرضية هي حل مؤقت لمشكلة ما أو اجابات محتملة لأسئلة الدراسة أو المشكلة قيد البحث، وتصاغ الفرضية إما بشكل فرضيات بحثية أو فرضيات احصائية، ويشترط في صياغة الفرضية أن تحدد علاقة بين متغيرين وأن تكون قابلة للاختبار أو المعالجة الاحصائية.

أما اختبار الفرضيات فيتضمن الوصول إلى حل المشكلة أو الاجابة عن أسئلة مطروحة قيد الدرس وذلك بتطبيق المعالجة الاحصائية المناسبة أويترتب على اختبار الفرضيات أما قبولها أو رفضها وبالتالي تساهم في اكتشاف المعرفة العلمية وتقدمها.

- القيام بالتجارب:

تتضمن مهارة التجريب على تدريب الطالب وقدرته على اجراء التجارب والنشاطات العلمية الأخرى وبشكل محدد وتتضمن هذه المهارة ما يلي:

(١) التخطيط للقيام بتجربة ما.
(٢) جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالتجربة شرط أن تكون دقيقة ومناسبة لعملية التجربة.

(٣) توقع فروض مناسبة.

(٤) اختبار الفرضيات.

(٥) ضبط المتغيرات ويتم الوصول لنتائج يمكن تفسيرها تفسيراً علمياً مناسباً أو اصدار الأحكام العلمية المناسبة وفقاً لنتائج الدراسة.

ومهارة التجريب تضم قدرات عقلية ومهارات متعددة تجمع بين أنواع مختلفة من المهارات والعمليات العقلية السابقة، لهذا تعتبر أعلى مهارات والعمليات العقلية وأكثرها تقدماً.

- عوامل السلامة في المختبر:

إن التجارب والنشاطات المخبرية من أهم مقومات درس العلوم وإن القيام بتجارب مخبرية يعتبر مصدر هام ودقيق ولكنه قد يكون مصدر خطر أيضاً.

ويجب أن يتنبه الطلاب إلى الأخطار الكامنة في النشاطات التي يقومون بها ونوعيتها وإلى كيفية تجنب المخاطر التي قد تنتج عنها.

وإليك بعض التدابير الوقائية من أجل السلامة في المختبر:

(١) الحروق: تعتبر الحروق هي أكثر ما يتعرض له العاملون في المختبر.
لذلك يتوجب على المعلم والطلاب أن يتفادوا عملية الاصابة بالحروق مثل الابتعاد عن الأشياء التي تصبح حارة نتيجة وضعها على النار وأيضاً ابعادها عن الأشياء القابلة للاحتراق. وقد نرى أن معظم المواد المستعملة في المختبر قابلة للاحتراق ويجب ابعادها عن اللهب والحرارة.

(٢) الجروح: ومن أسباب الاصابة بالجروح، هي:

(أ) تكسير الأنابيب الزجاجية.

(ب) سقوط الأوعية الزجاجية.

(ج) انفجار أجهزة الغاز الزجاجية (المصباح الكحولي).

(٣) الشم والـذوق: حيث يجب الحـذر عنـد شم المـواد الكيمـاويـة والطـريقـة الصحيحـة هو تحـريـك الشيء المـراد شمه ثم أن يشم بحذر عن بعد، وبعد التأكد من عدم ايذائه بمكن شمه عن قرب.

ويجب عدم تذوق أي مادة إلا إذا تأكـدت بصـورة قاطعـة من أنهـا غير ضارة مثل (الملح، السكر) لأن بعض المواد الكيماوية سامة ويكفي جزء قليل من الغرام منها القضاء على الانسان بالموت.

(٤) عدم التعامل مع المواد الكيماوية الخطرة إلا بحضور المعلم المتخصص مثل الحـوامض والقلويـات. حيث تعتبـر الحـوامض والقويات المركزة خطرة جداً على الانسان ولكن لو تم تخفيض تركيزها قد تكون أقل خطورة وهنا يجب أن يتم التعامل معها بحذر أيضاً.

وأيضـاً يجب التعـامـل مع الحوامض العضوية والتي هي أقل خطراً من القلويات يجب التعامل معها بحذر شديد وتحت اشراف المختص.

وأبـرز أنـواع القلويـات المـركـزة التي يجب الحـذر منهـا هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم أما القلويات الضعيفة مثل هيدروكسيد الكالسيوم.

والقلويـات الضعيفـة أقل خطراً نسبياً ولكن يجب غسلها عن الجلد إذا أصابته بسرعة بالماء.

(٥) التعامل مع المواد المؤكسدة:

المـواد المـؤكسـدة هي مواد كيماوية تساعد على الاحتراق إذا تم وضعها قرب مواد قابلة للاشتعـال والمـواد المـؤكسـدة مثـل كلورات الصـوديـوم وكلورات البوتاسيوم وهناك خطر منها عند استعمالها مع الحوامض القوية حيث يتولد غاز الكلور السام وقد تجري التفاعلات وتؤدي إلى الانفجار كذلك يجب ابعادها عن أي مادة سهلة التأكسد كالكبريت والفسفور والسكر والكحول.

(٦) يجب ممارسة العادات الصالحة مثل:

(أ) لبس نظارات واقية في حالة التعامل مع مواد خطرة للعين.

(ب) قراءة البطاقة الملصقة على زجاجات المواد الكيماوية حتى تتأكد أن المادة التي ستعمل هي المادة المطلوبة.

(ج) ابعاد أنابيب الاختبار أو أي معدات قد ينطلق منها غاز أو سائل بعيد عن الأشخاص المحيطين.

(د) التأكد من عدم وجود شقوق في أي وعاء زجاجي قبل استعماله.

(هـ) وضع الأواني الزجاجية بعيداً عن طرف الطاولات لتفادي كسرها، كما يجب وضع زجاجات خزن المواد الكيماوية على أرضية الخزانة أو الغرفة.

(و) معالجة الجروح والاصابات الخفيفة مهما كانت طفيفة معالجة طبية فورية.

(ز) عند تخفيف الحوامض يجب دائماً اضافة الحامض ببطء للماء وليس العكس لمنع تطاير رذاذ الحامض.

(ح) العناية بالشؤون المنزلية في المختبر مثل وضع الزجاج المتكسر ونفايات المعادن والمواد الكيماوية في أوعية خاصة وعند سكب الكيماويات السائلة في المعادن، بل يجب سكب كمية وافرة من الماء أولاً.

(٧) استعمال الزئبق ووسائل تفادي مخاطره:

بخار الزئبق سام ويؤدي إلى اتلاف الجهاز العصبي ويدخل إلى الجسم عن طريق الاستنشاق أو الابتلاع أو عن طريق لمس الجلد مما يظهر أثره على شكل أعراض عصبية وانفعالات نفسية، وإذا انسكب الزئبق على الأرض يجب فتح النوافذ واخلاءها من الطلبة ثم تجميعه بأداة ومن ثم ازلاقه في وعاء واحكام هذا الوعاء بعد اغلاقه. ويجب لبس القفازات والأقنعة الواقية ويجب حفظ الزئبق في وعاء محكم وفي مكان بارد وجيد التهوية بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة وخزنه فوق أرضية ملساء.

- هناك تعليمات متصلة باحتياطات الأمان في تدريس العلوم:

(١) لا يسمح للطلاب بدخول المختبر أو بقاءهم به إلا بوجود المدرس.

(٢) المحافظة على نظافة المختبر ووضع كل مادة في مكانها المخصص الملاءم وكتابة اسمها عليها بوضوح.

(٣) يجب أن يحتوي كل مختبر على صيدلية وأدوات اسعاف أولي.

(٤) يجب توفر وسائل اطفاء الحريق داخل المختبر وتدريب المدرس وقيم المختبر وبعض الطلبة على استعمال هذه الوسائل.

(٥) يجب التأكد من سلامة توصيلات الكهرباء والغاز.

(٦) يجب التأكد من خزائن المواد والخاصة بالكيمياء.

(٧) تهوية المختبر جيداً وطرد الهواء للخارج بواسطة مراوح طاردة.

(٨) استخدام المقدار اللازم من المواد وعدم الاسراف.

(٩) اعادة الطلاب للمواد والأدوات في أماكنها الأصلية بعد انهاء العمل بها.

الوحدة الثانية

طبيعة العلوم والرياضيات وطبيعة الطفــل

— لماذا ندرس العلوم والرياضيات؟ .
— الخواص المميزة للعلماء .
— التعلم والتغير في السلوك .
— التطور الفكري للطفل .
— أنواع التعلم عند أوزوبل .
— دور الأنظمة المفاهيمية في تطور منهاج العلوم .
— المفهوم العلمي .
— تعلم المفاهيم وتعليمها .

الوحدة الثانية :

طبيعة العلوم والرياضيات وطبيعة الطفـــل

— لماذا تدرس العلوم والرياضيات؟ .

- أهداف تدريس العلوم:

(١) مساعدة التلاميذ على كسب مهارات ومعلومات تناسبهم بصورة وظيفية .
(٢) مساعدة التلاميذ على كسب مهارات تؤهلهم مستقبلاً .
(٣) تدريب التلاميذ على الأسلوب العلمي في التفكير.
(٤) مساعدة التلاميذ على كسب الاتجاهات المناسبة بصورة وظيفية .
(٥) مساعدة التلاميذ على كسب الاهتمامات أو الميول بطريقة وظيفية .
(٦) مساعـدة التلاميذ على كسب صفة تذوق العلم وتقدير جهود العلماء والايمان بالقيم الانسانية .

- أهداف تدريس الرياضيات :

(١) تزويد التلاميذ بالمعرفة الرياضية اللازمة لاعدادهم للحياة : بما أن هذا العصر عصر المقاييس والموازين والمعاملات التجارية والرسومات البيانية

والأشكال الهندسية فلا بد من تعلم الرياضيات لمواكبتها.

(٢) اكساب التلاميذ المهارات الرياضية وتنمية قدراته في استخدام الآلات التي تساعده في تفسير المعلومات والبيانات الواردة له كاستخدام الآلات الحاسبة، المتر، وحدات الوزن... الخ.

(٣) الاسهام في تكوين البصيرة الرياضية والفهم: وذلك بتزويد الطالب بمواقف تستلزم اعادة تشكيل عناصرها من جديد حتى يتضح للطالب العلاقات الجديدة التي لم يكن قد تزود بها من قبل وأن تمهد له احتمال تشكيل مواقف جديدة وأن تحصيل البصيرة والفهم مرتبط باكتشاف الطالب بنفسه قواعد وأنماط ونماذج رياضية جديدة.

(٤) تدريب التلاميذ على أساليب سليمة في التفكير: لما للرياضيات من مميزات من حيث المحتوى والطريقة لذلك فهي مجالاً ممتازاً لتدريب الطلاب على أنماط التفكير السليم ويتأتى ذلك من الخاصيتين للرياضيات:

(أ) الرياضيات لغة تمتاز عن اللغة العادية بدقة التعبير ووضوحه.

(ب) الرياضيات لها ميزات خاصة في تنمية التفكير الموضوعي وذلك ببروز الناحية المنطقية ووضوح حقائقها وخلوها من العوامل العاطفية.

(٥) الاسهام في تكوين بعض الاتجاهات الرياضية السليمة: ويقصد بالاتجاه أنه الحالة الفكرية والموقف الذي يتخذه الفرد ازاء موضوع ما سواء بالقبول أو الرفض أو الحياد.

(٦) الاسهام في تكوين الميول الرياضية وتوجيهها وتنميتها: والميل بصورة عامة هو تعبير عن شعور وجداني نحو الأشياء أو الأفكار أو الأشخاص، ومن هذا فإن دراسة الفرد للرياضيات تسهم في تكوين ميول ايجابية نحو حب العلم وحب الاكتشاف والابتكار.

(٧) الاسهام في القدرة على تذوق وتقدير النواحي الجمالية والفنية في الرياضيات.

(٨) اكساب الفرد الفاعلية في استخدام المهارات لحل المشكلات عن طريق جمع البيانات وتفسيرها واستخدام الجداول والرسوم البيانية من أجل التوصل إلى نتائج حيالها.

— الخواص المميزة للعلماء:

(١) حب المخاطرة والمبادرة والتجريب العلمي.
(٢) الثقافة والمعرفة.
(٣) الاهتمام بموضوع معين.
(٤) الإعداد والتدريب والتفرغ.
(٥) الملاحظة الدقيقة ومحاولة ربط الأشياء مع بعضها بعضاً ومقدرته على القياس.
(٦) استخدام الأسلوب العلمي والتفكير العلمي المنظم.
(٧) دراسة العالم للأشياء وملاحظتها واستغلال البصيرة.
(٨) تسجيل ما يلاحظه، وفرض الفرضيات واجراء التجارب وتكرارها واتقان الاختيار.
(٩) استخدام الطريقة العلمية في التفكير بشقيه القياسي والاستقرائي.

(١٠) العلماء يتميزون بأنهم يبحثون عن الحقيقة أينما وجدت ويعتمدون على كشفها عن طريق الصراحة، الصدق، التضحية، الثقة بالنفس، والاصرار والمثابرة، وادراك العلاقات بين الأشياء.

(١١) استغلال الخبرات السابقة، وتفسير ظواهر الكون المختلفة عن طريق التحليل واخضاعها للبحث والتجريب والملاحظة الدقيقة.

(١٢) الحقائق التي يتوصل لها العلماء قابلة للتعديل وهي ثابتة إذا لم يثبت خطأها.

— التعلم والتغير في السلوك.

ظهرت عدة تعاريف للتعلم منها:

تعريف أحمد زكي صالح:

«التعلم كما نستدل عليه، ونقيسه، هو تغير في الأداء يحدث تحت شروط الممارسة».

تعريف جيتس (Gates):

«التعلم عبارة عن عملية اكتساب الطرق التي تجعلنا نشبع دوافعنا أو نصل إلى تحقيق أهدافنا، وهذا يأخذ دائماً شكل حل المشكلات».

تعريف جيلفورد (Guilford):

«التعلم هو أي تغير في السلوك ناتج عن استثارة، وهذا التغير في السلوك قد يكون نتيجة لأثر منبهات بسيطة، وقد يكون لمواقف معقدة».

تعريف كرونباخ (Crouback):

«التعلم أي تغير دائم نسبياً في السلوك نتيجة للخبرة».

تعريف ماكونل (Mcconel):

«التعلم تغير مطرد في السلوك الذي يرتبط من ناحية بالمواقف المتغيرة التي يوجد فيها الفرد، ويرتبط من ناحية أخرى بمحاولات الفرد المستمرة والاستجابة لها بنجاح».

تعريف رمزية الغريب:

«التعلم نوع من التكيف لموقف معين يكسب الفرد خبرة معينة».

من دراسة هذه التعاريف، يمكن التوصل إلى التالي:

١ - أن التعلم تغير في السلوك، أي أن الفرد يتعلم سلوكاً جديداً.

٢ - أن التغير تغير دائم نسبياً في سلوك الفرد.

٣ ـ أن التغير يجب أن يكون ظاهراً حتى يمكن قياسه.

إذا نظرنا إلى التعلم بمعناه العام في حياتنا اليومية نجد أنه محصلة تفاعلات الفرد مع البيئة، أي أنه العامل الذي يحدد أداء الفرد في لحظة ما وموقف ما، أمّا إذا نظرنا إلى التعلم من الناحية العلمية نجد أنه عملية فرضية كأي عملية في العلوم الطبيعية كالمغناطيسية، والجاذبية، حيث أن هذه العمليات الفرضية لا تلاحظ مباشرة، بل نستدل عليها عن طريق نتائجها. وبذا يكون الأداء أوما نلاحظه هو مجموعة الاستجابات التي يقوم بها الفرد في موقف ما وتكون قابلة للقياس وبهذه الصورة يصبح الأداء الجزء الذي يمكن قياسه من السلوك.

والتعريف الإجرائي يهتم بما يمكن ملاحظته من السلوك.

والتعلم قد يكون معرفياً أو انفعالياً يتعلق بالعواطف والأحاسيس، أو يتعلق بالميول والاتجاهات، أو قد يكون تعلم مهارات وحركات، فالطالب مثلاً في حصة العلوم لا يتعلم الحقائق والمفاهيم المتعلقة بمادة العلوم فقط، ولكنه يتعلم كيف يُعجب باختراع عظيم، أو كيف يعجب بصديقه الذي يتقن اجراء التجارب العلمية، كما يتعلم تكوين اتجاهات معينة نحو العلم والعلماء.

العوامل المساعدة على التعلم:

وإذا أردنا احداث التعلم عند الطلبة لا بد من توفر شروط أو عوامل منها:

(أ) الممـــارسة:

هي تكرار أسلوب النشاط مع توجيه معزز. لأن التكرار دون تعزيز أو توجيه لا يؤدي إلى تحسين وتعديل السلوك؛ والتوجيه المعزز هو الذي يحول التكرار إلى ممارسة وبالتالي يؤدي إلى التحسن في الأداء، وإذا لم يحدث التغير في الأداء لا نستطيع القول أن التعلم قد حدث.

لذا، تعد الممارسة أساس للتعلم، فلا يمكن الحكم على حدوث التعلم إلا بها، ويجب أيضاً تكرار الموقف مع ظهور التحسن في الأداء. وللممارسة خصائص منها:

١ ـ المواءمة بين الميول والقدرات:

يميل الطالب إلى المادة التي لها معنى وصلة بالحياة الخارجية والتي يمكن ربطها بخبراته السابقة. فإذا اتصفت المادة بهذه الصفات يقبل عليها الطالب بسرور وبذلك يحدث التعلم بسهولة ويسر.

٢ ـ مراعاة الفروق الفردية:

يختلف الأفراد في الصفات والذكاء والميول والاتجاهات وغير ذلك، ويلاحظ أن المستويات الدنيا من الأفراد تحتاج إلى الممارسة بشكل كبير ومن أفضل طرق الممارسة استخدام الحواس في التعلم، لا سيما حاستي البصر والسمع.

٣ ـ وضوح الهدف:

إذا كان الهدف واضحاً يصبح من السهل معرفة النتائج. كما أن معرفة نتائج أسلوب الأداء يدفع الفرد نحو تحقيق الهدف، فإذا نجح الفرد بعد أداء معين فإنه يشعر بالرضا عن النفس وهذا يدفعه إلى تحقيق نجاح آخر وهكذا.

٤ ـ نوعية الممارسة:

يفضل أن تتم الممارسة في فترات قصيرة وموزعة حتى تعطى أفضل النتائج لأن الممارسة الطويلة المركزة تؤدي إلى التعب والملل.

فالممارسة من الأساليب الناجعة في تدريس مادة العلوم وتحسين التعلم ويمكن تطبيقها في المواقف التالية:

١ ـ القراءة:

إذ يجب تشجيع الطلبة على المطالعة، وتحضير المادة الدراسية قبل الحضور إلى غرفة الصف.

٢ - الشرح والاستماع :

فالشرح ممارسة جهرية والاستماع ممارسة صامتة، لذا على المعلم أن يستخدم أساليب متنوعة كالمناقشة والحوار وغير ذلك.

٣ - التجارب :

عندما يجري المعلم التجربة ويشرحها تعتبر ممارسة جهرية، وعندما يجربها الطلبة تعتبر ممارسة عملية، والخبرات التي يحصل عليها الطلبة من التجارب أفضل بكثير من غيرها لأنها تؤدي إلى تغير في الأداء، وتغير في سلوك الطلبة.

(ب) الدوافع :

وهي الطاقات التي ترسم للكائن الحي أهدافه وغاياته، لتحقق التوازن الداخلي، أو تهيىء له أحسن تكيف ممكن مع البيئة الخارجية.

إن الهدف من ذكر أنواع الدوافع هو علاقتها بالتعلم، لأنه لا يوجد تعلم دون دافع. لذا على المعلم أن يتعرف إلى دوافع طلبته حتى يستفيد منها.

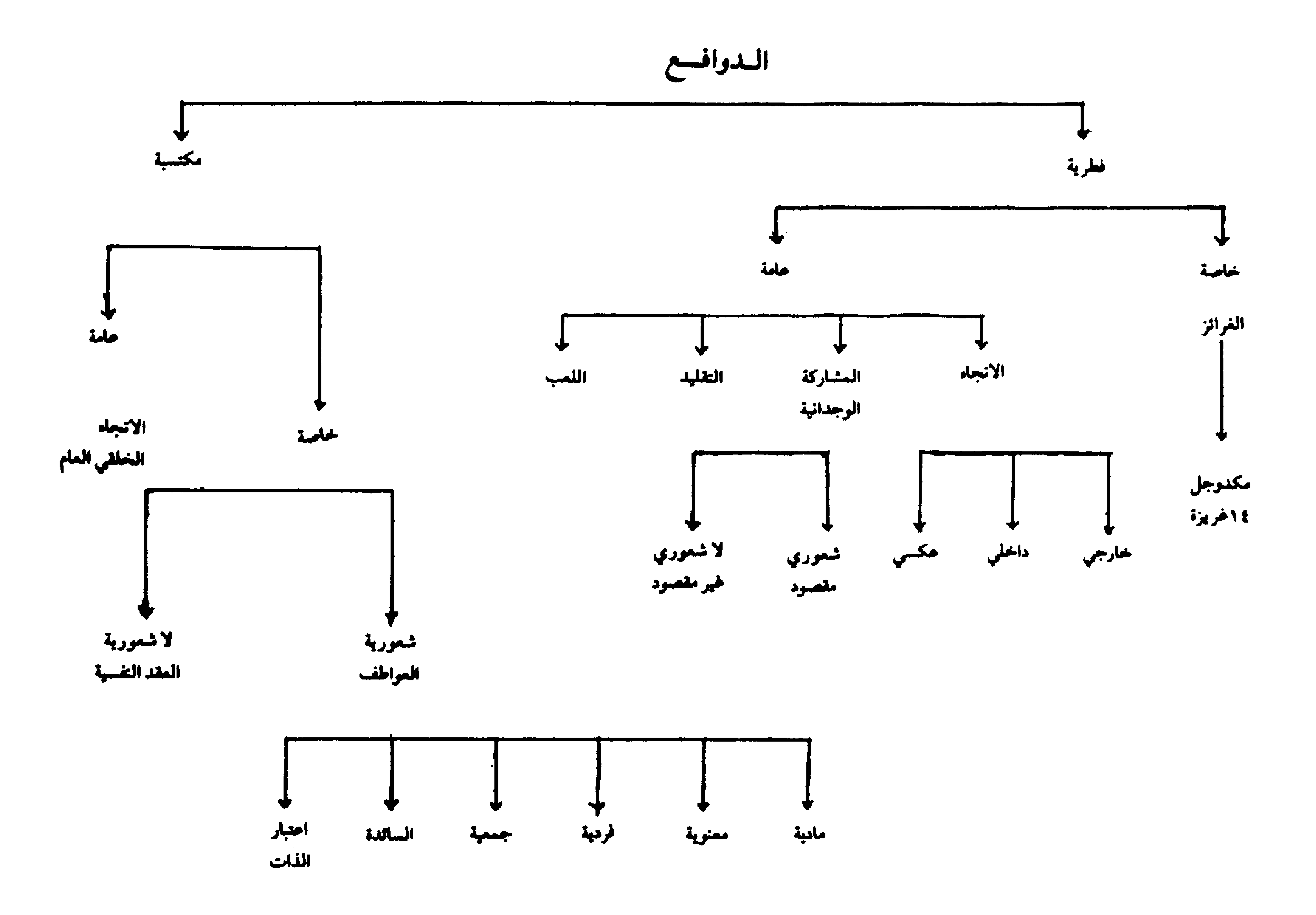
هذا ويذكر جيتس Gates ثلاث وظائف للدوافع في عملية التعلم :

١ - أنها تجعل السلوك حماسياً.

٢ - الدوافع تنتقى.

٣ - الدوافع توجه السلوك.

والدوافع قد تكون فسيولوجية أو نفسية اجتماعية. ويبين الجدول التالي تصنيف الدوافع :



الدوافع
فطرية
مكتسبة
خاصة
عامة
الغرائز
مكدوجل
١٤ غريزة
الاتجاه
المشاركة الوجدانية
التقليد
اللعب
خارجي
داخلي
عكسي
شعوري مقصود
لا شعوري غير مقصود
عامة
خاصة
الاتجاه الخلقي العام
شعورية العواطف
لا شعورية العقد النفسية
مادية
معنوية
فردية
جمعية
السائدة
اعتبار الذات

١ ـ **الدوافع تجعل السلوك حماسياً.**

إن الدوافع تضع أمام المتعلم أهدافاً معينة يسعى لتحقيقها، فكل دافع يرتبط بغرض معين يسعى المتعلم إلى تحقيقه، وحسب حيوية الغرض ووضوحه وقربه أو بعده يبذل المتعلم النشاط في سبيل تحقيقه واشباعه.

٢ ـ **الدوافع تنتقى:**

الدوافع تمد السلوك بالطاقة وتثير النشاط، والتعلم يحدث عن طريق النشاط الذي يقوم به الفرد. والدوافع هي الطاقة التي تدفع الفرد للنشاط. ولكن بعض الدوافع أقوى من غيرها، والانسان يستطيع أن يختار فهو يستجيب للبعض ويتجاهل البعض الآخر.

٣ ـ **الدوافع توجه السلوك:**

إن الدوافع تساعد على تحديد أوجه النشاط المطلوبة لكي يتم التعلم. لذا واجب المعلم مساعدة المتعلم على تعيين أهدافه وغاياته، ثم تعيين الوسائل التي تحقق تلك الأهداف، وترضي المتعلم، وتساعده على التكيف وحل مشكلاته اليومية.

(ج) النضج:

يقصد بالنضج الوصول إلى حالة النمو الكاملة عن طريق التغيرات الداخلية في الكائن الحي وترجع إلى تكوينه الفسيولوجي والعضوي.

العلاقة بين النضج والتعلم:

١ ـ إن النضج عملية نمو داخلي طبيعية متتابعة، وهي عملية لا شعورية وتحدث حتى في حالات النوم، بينما عملية التعلم عملية ارادية في الغالب وهي تعتمد على ظروف البيئة التي تؤثر في الكائن الحي.

٢ - إن مظاهر النضج تبدو عند جميع الأفراد، بينما يؤدي التعلم إلى ظهور أنماط مختلفة من السلوك تميز كل فرد عن غيره.

٣ - يعزى النضج إلى العوامل الوراثية، بينما يعزى التعلم إلى البيئة التي يعيش فيها الفرد، وقد تكون البيئة طبيعية أو اجتماعية.

ولكن، يجب العلم أن النضج وحده غير كاف لعملية التعلم، ولكن يجب أن يرافقه عوامل أخرى كالممارسة أو التدريب والخبرة.

(د) الخبرة:

أي احتكاك للفرد مع بيئته، وأي استجابة لمنبهات هذه البيئة، وهي مرادفة للتعلم بمعناه العام.

ويرى جون ديوي John Dewey أن للخبرة التربوية عاملين أو مبدأين:

١ - مبدأ اتصال الخبرة: وهذا يعني أن كل خبرة من الخبرات السابقة تتأثر وتؤثر بالخبرات اللاحقة.

٢ - مبدأ التفاعل: ويعني وجود تفاعل بين البيئة والوراثة.

فالتربية الحقة تأتي عن طريق الخبرة، ولكن هذا لا يعني أن كل خبرة لها قيمة تربوية إذ أن بعض الخبرات قد تكون معرقلة للتعلم وتسمى لذلك خبرة غير مربية (التعلم تحت التهديد) وقد يكتسب الفرد خبرات كثيرة ولكنها غير متكاملة، لذلك تصبح قليلة الفائدة.

(هـ) الاستعداد:

يرتبط الاستعداد للتعلم بالنمو الجسمي والعقلي والانفعالي والاجتماعي، ويتوقف الاستعداد للتعلم على مقدار استثارة المتعلم وتدربه. فالاستعداد إذن

مزيج من عوامل النضج الداخلي ونتائج التدريب والخبرة .

ويرتبط بالاستعداد أيضاً النجاح والتعزيز لأن النجاح في عمل ما يتبعه نجاح في عمل آخر وهكذا .

ولقد كثر الآن الاهتمام بالاستعداد، فنجد الكلام عن الاستعداد لتعلم القراءة والاستعداد لتعلم الحساب وغير ذلك .

(و) العزم على التعلم :

إن عزم الفرد على التعلم عامل مهم من عوامل التعلم . فإذا تنبه الفرد إلى المفاهيم والمبادىء والمهارات الضرورية وعزم على إتقانها فإن التعلم سيكون أفضل .

هذا، ويحدث التعلم بطرائق عدة أهمها :

١ ـ التعلم بالفعل المنعكس الشرطي (بافلوف وواطسون) .
٢ ـ التعلم بالمحاولة والخطأ (ثورندايك وقانون الأثر) .
٣ ـ التعلم بالتبصر (المدرسة الجشطالنية) .
٤ ـ التعلم بالتفكير وادراك العلاقات .

ـــ نتائج التعلم :

التعلم لا يلاحظ بطريقة مباشرة ولكن يستدل على آثاره ونتائجه في السلوك، فالمعلم مثلاً لا يستطيع معرفة ما استفاده الطلبة إلا بعد اعطائهم اختباراً تحريرياً أو شفوياً أو عملياً . ومن نتائج التعلم ما يلي :

(أ) العـــادة :

فالتعلم عملية نمو تبدأ منذ الولادة ويستمر الفرد في اكتساب أنماط من السلوك تحتل مراكز مهمة وكبيرة عند الفرد يطلق عليها اسم العادات .

والانسـان عبـارة عن مجمـوعـة من العادات التي تكون جزءاً من شخصيته، فهنـاك العـادات الخـاصـة المتعلقـة بالمأكل والملبس والعادات الوجدانية الممثلة بالعواطف والميول والاتجاهات، والعادات الفكرية كطرق حل المشكلات.

والعـادات مهمـة جداً في حيـاة الانسـان لأنهـا تسـاعـده على التـوافق مع المجتمـع. لذا يجب العنـايـة بتكـوين العـادات السليمة عند الأطفال، وخصوصاً اكتساب الاتجاهات والقيم والعادات الانفعالية السليمة.

(ب) التغير في التنظيم المعرفي:

فالتعلم يستدل عليه أيضاً من التغيرات التي تحدث في التنظيم المعرفي عند الطفـل. فلا يكفي أن يحفـظ الطفـل مجمـوعة من المفاهيم العلمية، بل يجب أن يستغـل هذه المفـاهيم وينميهـا ويـوجهها التوجيه السليم، ثم يجب تدريب الطفل على المهارات والمقصود بالمهارة إجراء العمل بسهولة ودقة، وهي دائماً من نتائج التعلم.

كما أن اكتساب طريقة التفكير الصحيحة تعتبر من أهم نتائج التعلم.

مما تقدم، يتبين لنا أن التعلم يؤدي إلى تغير في السلوك.

ـ التطور الفكري للطفل:

يرى بياجية أن التفكير والسلوك الذكي ينشآن من فئة بيولوجية معينة، وهي فئة تمتـد وتتسـع بسـرعـة تبعاً لعملية شبيهة بالنمو الحركي وتتوازى إلى حد ما مع النمو البيـولـوجي ـ أو النضـج. ومحـور هذه العمليـة وظيفتـان ثابتتـان همـا التنظيم Organization والتكيف أو التـوافق Adaptation وهمـا خاصيتـان فطريتان تقودان النمو السلوكي الكلي للانسان. وهذا الاتجاه يسير نحو التوافق مع البيئة.

ويعتقد بياجية أن العمليات العقلية تحول الخبرات إلى شكل يمكن للطفل

استخـدامـه في المواقف الجديدة. وبهذا يكون كل ما يعمله الانسان أويريد عمله على درجة كبيرة من التنظيم والتكامل.

وهـذا التنظيم يدل على البنـاء المعـرفي للطفل، ويتألف من وحدات معرفية متـرابطـة متكـاملة. ويتضمن التكيف السلوكي للفـرد ما يسمى بالتـوازن الذي يعد الأساس الجوهري لنمو الفرد، وقد اعتبر بياجية الذكاء نوعاً من التكيف.

هذا، ويشمل التكيف وظيفتين فرعيتين متفاعلتين ومتكاملتين، هما:

١ - التمثيل Assimilation:

عملية تتجه من الخارج إلى الداخل، وهوعملية التغير التي تطرأ على بعض جوانب البيئـة، وهـو عمليـة تلقي المعلومات من البيئة واستخدامها في نشاط معين موجود في الكائن العضوي.

٢ - المواءمة Accomodation:

عمليـة تتجـه من الـداخل إلى الخـارج، وهي عملية توافق من جانب الكائن العضـوي نفســه بحيث يتكيف أفضـل مع الظروف البيئية، ويحدث فيها تعديل في الكـائن العضـوي، وهـو اضافة أنشطة جديدة إلى ذخيرة الكائن العضوي أوتعديل أنشطته حتى يستجيب مع متطلبات البيئة.

هذا، ويمكن القـول أن التمثيـل هو عبارة عن تعميم المثيرات بينما المواءمة تعميم الاستجابات.

وتتمثـل نواتـج عمليتي التمثيـل والمـواءمة في صورة وحدات البناء المعرفي Structures التي تسمى بالبنى أو المخططات Schemes وهي عبارة عن أفعال داخلية ذهنية، تسمح للفرد بالقيام بعمليات عقلية دون القيام بنشاط ظاهر.

أمـا المخططـات فهي شبكـات من المعلومـات المنظمـة والمتفـاعلة وتم استيعـابهـا بالفعـل. وهي تتصف بالمـرونـة حتى تتكيف مع الظـروف أو المـواقف الجديدة في البيئة.

ويعتقد بياجية أنه لا يمكن فهم مرحلة من المراحل إلا في سياق المراحل الأخرى التي نشأت منها. والنمو المعرفي عنده عبارة عن تحسن ارتقائي منظم للمعرفة.

خصائص مراحل بياجية :

تتصف مراحل بياجية من وجهة نظره بالسمات التالية :

١ ـ التحسن المتزايد في استيعاب السلوك، كأن يفكر المرء بالنتائج والأفعال بدلاً من اصدار النشاط الظاهر.

٢ ـ التمايز المتزايد للمخططات وتوسيع قدرات الفرد.

٣ ـ تكامل المخططات في تنظيمات هرمية أكثر تركيباً وتعقيداً، مما يجعل السلوك أكثر استقراراً وقابلية للضبط.

٤ ـ النمو عملية تتابع منظم حيث تكون إحدى الفترات سابقة لما يليها.

مراحل بياجية :

قسم بياجية مراحل التفكير أو الذكاء عند الطفل إلى أربع مراحل، هي :

١ ـ فترة النشاط الحسي ـ الحركي :

تمتد هذه الفترة من الميلاد وحتى نهاية العام الثاني وتتميز بالنشاط الحسي ـ الحركي. وتبدأ بالأفعال المنعكسة كالمص والنظر والاستمتاع والقبض وتحريك الأرجل والأيدي، ثم تنمو عند الطفل عادات حسية ـ حركية أكثر تعقيداً نتيجة تعامله مع البيئة.

وقد قسم بياجية هذه المرحلة إلى ست مراحل، هي :

- **المرحلة الأولى: مرحلة المنعكسات Reflexes:**

وتمتـد من الميـلاد وحتى نهـايـة الشهر الأول، ويمارس الطفل المخططات الـوراثيـة كالمص والـرضـاعة والاخراج وغير ذلك. وفي هذه الفترة تتدامج عمليات التمثيل والمواءمة بشكل لا يمكن التمييز بينهما باعتبار أن تكيف الطفل في الأسابيع الأولى يعتمـد على المنعكسـات الفطـرية والوراثية التي تغتنى مستقبلاً بالتدريب. وقـد لاحـظ بياجية تحولاً في استخدام المنعكسات من الشكل السلبي إلى الشكل الايجابي بعد الشهر الأول من العمر.

- **المـرحلة الثـانيـة: مرحلة التكيفـات المكتسبـة أو مرحلة الاستجـابات الدائرية البدائية Reactions Circulaires Primaires:**

وتمتد هذه المرحلة من شهر واحد حتى ٤ شهور، وهي مرحلة التكرار الأعمى الآلي للاستجـابـات، فهـو يكـرر الاستجـابات الوراثية عدة مرات كأن يمسك شيئاً ويتـركـه عدة مرات حتى تظهر تعديلات على المخططات الأصلية، وتصبح مثيرات عديــدة قادرة على احـداثهـا، وفي هذه المـرحلة يظهـر التـآزر بين المخططـات، فالأشياء التي يراها الطفل يمكنه أن يصل إليها. وهنا يسمع الأصوات ويلتفت إلى مصدرها.

وفي هذه المرحلة تبدأ عمليتا التمثيل والمواءمة في التمايز.

- **المرحلة الثالثة: مرحلة الاستجابات الدائرية الثانوية أو القصدية:**

وتمتد هذه المرحلة من سن ٤ شهور حتى ٨ شهور. في هذه المرحلة نلاحظ أن الطفـل يعي رغبتـه ويحـاول اشباعها عن قصد، مثال ذلك الضرب بالعصا على وعـاء معـدني حتى يسمـع الصوت، أو أن يحرك الشخشيخة ليسمع الصوت، هذه أعمال مقصودة.

وقـد يقـوم الطفـل بعمـل ما عن طريق الصـدفة فيكتشف أن هذا العمل ينتج

صوتاً عالياً فيكرره رغم أنه ليس بحاجة إلى مثل هذا العمل. وفي هذه المرحلة يبدأ الطفل بالاهتمام بأشياء بعيدة عنه ويتحرك ليحصل عليه، أي أن الطفل يتحرك نحو الهدف.

- المرحلة الرابعة: مرحلة تنظيم الحركات الدائرية الثانوية:

وتمتد هذه المرحلة من ٨ شهور وحتى ١٢ شهراً، والطفل في هذه المرحلة يصبح قادراً على استخدام الخبرات السابقة في المواقف الجديدة. فمثلاً بدلاً من أن يضرب بالعصا على شيء معدني، يستخدم العصا ليقرب إليه شيئاً آخر يريده. ومعنى هذا أن التمثيل والمواءمة يكونان معاً في هذه المرحلة، فإذا أعطى الطفل لعبة جديدة فإنه يستخدم خبراته السابقة عليها، وفي هذه المرحلة يخف التمركز الشديد حول الذات، ويتعلم أن حدثاً ما يتبعه حدث آخر.

- المرحلة الخامسة: مرحلة الحركات الدائرية الثالثة:

وتمتد من ١٢ شهراً حتى ١٨ شهراً، ويبدأ الطفل بالتجربة الفعلية ويتكيف مع المواقف الجديدة دون استخدام خبراته السابقة، بل بالبحث عن وسائل جديدة.

وفي هذه المرحلة تبدأ ولادة التفكير والذكاء عند الطفل، لذلك أطلق بياجية على هذه المرحلة اسم الذكاء الإكتشافي. وفي هذه المرحلة يدرك الطفل العلاقة بين الأشياء.

كما أن التوافق في العمليات القائمة على اكتشاف الوسائل الجديدة ليس فجائياً ولكنه حصيلة التجارب المتراكمة التي فهمها الطفل ثم تمثلها في سلوكه. وفي هذه المرحلة يتعلم الطفل استخدام الوسائل لتحقيق غاية (مثال: يجر شرشف الطاولة للحصول على اللعبة).

- المرحلة السادسة: مرحلة اكتشاف الوسائل الجديدة عن طريق التصور الذهني:

وتمتد هذه المرحلة من ١٨ شهراً وحتى سن **٢٤** شهراً، وهي مرحلة تمثيل المخططات، وفيها تنمو اللغة التي تسهل على الطفل تكوين المفاهيم اللفظية للأشياء. ويستطيع الطفل حل مشكلات الالتفاف والانعطاف، ويصبح قادراً على استنتاج الأسباب من النتائج ويتنبأ بالنتائج من ملاحظة الأسباب.

وفي هذه المرحلة يبدو أن تطور الذكاء لا يتوقف على التجارب الحاصلة من احتكاك الطفل مع الأشياء والعالم الخارجي بل وعلى فاعلية الطفل الشخصية ومدى استيعابه للمؤثرات الخارجية والتجارب عن طريق التمثيل الذي يعتبر المظهر الديناميكي والبنائي في السلوك.

٢ ـ مرحلة الذكاء الحدسي ـ فترة العمليات المحسوسة:

وتمتد هذه الفترة من ٣ـ٧ سنوات. وتنقسم عند بياجية إلى مرحلتين:

(أ) **مرحلة ما قبل المفاهيم:**

وتمتد من ٢ـ٤ سنوات، ويعوز الطفل في بداية هذه المرحلة استخدام المفاهيم وخاصة مفهوم الفئة والعلاقة العضوية في الفئة، لذلك يمتاز التفكير في هذه المرحلة بأنه في منزلة متوسطة بين مفهوم الشيء ومفهوم الفئة. ويسمى بياجية هذا النوع بالتفكير التحولي من الخاص إلى الخاص. وهذه المرحلة هي مرحلة تجميع المعلومات عند الطفل، وهي مرحلة الاحيائية.

وهذا النوع من الذكاء هو حسي ـ حركي. وأهم ما يميز هذه الفترة اللغة التي تضع أمام الطفل إمكانات ذهنية هائلة تمكنه من حسن التعبير عن حاجاته ومشاعره، كما تساعده اللغة على التصور الذهني. ولهذا النمو ثلاث نتائج هامة هي:

١ ـ إن اللغة تساعد الطفل على التفاعل مع المحيطين به والاحتكاك بهم .

٢ ـ إن اللغة تساعد الطفل على التصور الذهني أو القدرة على التفكير وفهم الرموز والمعاني الموجودة في اللغة والكلام .

٣ ـ إن اللغة تساعد الطفل على الادراك المسبق للفعل أي قدرة الشخص على تصور الفعل ذهنياً .

وفي هذه المرحلة يبدأ الطفل باقامة علاقات مع الأهل والأقران .

(ب) مرحلة التفكير الحدسي Intuitive:

وتمتد من ٤ـ٧ سنوات ، وفيها يتحرر الطفل من كثير من نقائص المرحلة السابقة . ويمتاز التفكير في هذه المرحلة بأنه من النوع الحدسي . فالطفل يستدل على طريق بيته ولكنه لا يستطيع أن يرسم خارطة تمثل ذلك .

وفي هذه المرحلة تكون لغة الطفل لا زالت متمركزة حول الذات ، أي أنه لا يستطيع مواءمتها مع حلول الآخرين . والطفل يعجز في هذه المرحلة عن التفكير في أكثر من شيء في آن واحد . وهذه الخاصية تؤثر في الطريقة التي يفكر بها الطفل عن الأشياء . وقد أجرى بياجية تجارب كثيرة لتحديد درجة فهم الأطفال لمبدأ المحافظة أو البقاء . . . أي أن الكتلة أو المادة لا تتغير حين يطرأ التحول على شكل الشيء أو مظهره (تجربة الدوارق) .

وفي هذه المرحلة يستخدم بياجية مفهوم المقلوبية أو السير العكسي ، والمقلوبية تعني القدرة على البدء في التفكير في مشكلة والتوقف وقطع التسلسل عند أي نقطة ، ثم العودة بدون تغير مفهوم المشكلة ، أي أنها القدرة على تخيل الموقف الأصلي للمشكلة .

وتفكير الطفل في هذه المرحلة ينحصر بالأشياء الموجودة أمامه وهو عاجز عن التعميم .

وفي نهاية هذه المرحلة يبقى الطفل غير قادرٍ على معالجة المجردات فهو لا يزال غير قادر على ادراك العلاقات العكسية. مثال: إذا أدخلنا طاولة حمراء ثم أخرى صفراء ثم ثالثة بيضاء من باب فإنه لا يعرف أن البيضاء سوف تخرج أولاً ثم الصفراء ثم الحمراء، والسبب أنه لا يزال غير قادر على التحليل والتعميم والتأكيد.

٣ ـ الذكاء المحسوس:

وتمتد هذه المرحلة من ٨ـ١٢ سنة، وهي مرحلة الذكاء المحسوس والعلاقات العكسية، وفي هذه المرحلة تظهر العلاقات الاستدلالية التي يمكن أن تتفق مع أُسس المنطق، لا كما كان في السابق يلجأ إلى التفسيرات الاحيائية والاصطناعية. أي في هذه المرحلة يبدأ الطفل يربط الظواهر بأسبابها الواقعية ويسمى ذلك بياجية بالتفكير الاجرائي ولا يظهر هذا التفكير إلا بعد أن يتوافر لدى الطفل ذخيرة من المفاهيم تنتظم فيما بينها في نسق متماسك، ويسمى مجموعة الانساق بالعمليات أو المبادىء التي هي عبارة عن استجابات تم استيعابها.

وهذه العمليات قد تكون محسوسة أو على اتصال بأصولها الحسية الحركية، وهي مقيدة بالزمن وتتضمن قدراً قليلاً من التجريد.

وفي هذه المرحلة تبدأ عمليات التفكير المنطقي كالجمع والطرح والضرب والقسمة، كما تظهر القدرة على التصنيف والترتيب واللعب المنظم القائم على القواعد والمبادىء، ويصبح الطفل قادراً على اعطاء البراهين والأدلة لاثبات وجهة نظره. وتنمو عنده مفاهيم مختلفة كالطاعة والاحترام، والشهور بالذنب، والفضيلة، والجريمة، وغير ذلك.

كما يدرك معنى المادة وتحولاتها والأوزان والأحجام والكتلة وغير ذلك.

٤ ـ الذكاء المجرد:

وتمتد هذه الفترة من سن ١٢ سنة فما فوق، ويصبح الفرد قادراً على التفكير المجرد وفهم بعض المفاهيم كالحرية والفضيلة والمحبة، ويصبح قادراً كذلك على

فهم النظريات الحسابية والجبرية وينمو عنده ما يسمى بالتفكير الفرضي - الاستدلالي أي الذي ينطلق من النظريات العامة إلى التحليلات الجزئية. ويصبح قادراً على ادراك العلاقات العكسية أو المتبادلة بين عدة أفكار، أي ما يسمى باستنباط القوانين التي تفسر الظواهر. أي أن الفرد انتقل من العمليات المحسوسة إلى العمليات المجردة.

ولنظرية بياجية أهمية كبيرة لأنها اعتمدت على التجريب ولكنها لم تسلم من النقد لأنه اعتمد على أقوال الأطفال، كما أن هناك إمكانية الخطأ في طريقة البحث والاستقصاء التي اتبعها، كما أنه قلل من أهمية الفروق الفردية بين الأطفال واكتفى بالتقويم الكيفي بدلاً من التقويم الكمي، وغض نظره عن وظيفة الذكاء وتأثير التربية والتعليم فيه، كما أهمل تأثير العوامل الاجتماعية والاقتصادية والعمر الزمني.

— التطبيق التربوي لنظرية بياجية:

هناك خمسة مجالات يمكن أن تطبق فيها هذه النظرية، هي:

١ - من الممكن الاستفادة منها في دراسة المدخلات السلوكية للمتعلمين من الناحية العقلية المعرفية. وتبذل جهود لبناء اختبارات تقيس الاستعداد المدرسي العام تعتمد في جوهرها على البنى المعرفية التي توصل إليها بياجية.

٢ - تفيد في بناء المناهج المدرسية وخاصة توزيع محتوى المادة على الصفوف المختلفة. أي متى تعطى مادة الهندسة أو الجبر.

٣ - تعين المعلم في فهم المتواليات الارتقائية النمائية بحيث يتوقع للتلميذ متى يتقن موضوع التعلم.

٤ - يمكن الاستفادة منها في استخدام المحسوسات وتحليل مادة التعلم حتى يقوم المتعلم باصدار العمليات.

٥ ـ تؤكد هذه النظرية على أهمية التفاعل الاجتماعي في التعلم حتى يتحرر الطفل من التمركز حول الذات.

ــ صيغ التمثيل عند برونر:

اعتمد برونر على سلسلة هرمية من المراحل تشبه مراحل بياجية. وقد اهتم بالمعرفة وربطها بالتعليم فهو يقول «لا يوجد نظرية توجه وترشد ممارستنا البيداجوجية، وينبغي أن ترتبط نظرية النمو مع نظرية للمعرفة ونظرية للتعليم وإلاّ حُكم عليها بالتفاهة».

واقترح برونر في نظريته المتعلقة بالنمو العقلي مساراً يتألف من ثلاثة أنظمة متتابعة للعرض، أو التمثيل، أي كيف يتخلص الطفل من المثيرات الموجودة الآن، وكيف يحوّل خبراته السابقة إلى نموذج؟ وما هي القواعد التي تحكم تخزين المعلومات واسترجاعها من هذا النموذج.

وهذه الأنماط الثلاثة هي:

١ ـ **النمط العملي أو النشط** Enactive:

ويتم التعلم في هذا النمط من خلال العمل، ولا يعتمد هذا التعلم على الشرح اللفظي كلياً حيث أن معظمه يتم دون استخدام الكلمات أو الرسوم أو الصور وتستخدم هذه الطريقة مع الصغار والكبار عند تعلم الموضوعات الجديدة وخاصة إذا كانت مهارات حركية كركوب الدراجة والعزف على الآلات الموسيقية وممارسة احدى الألعاب الرياضية وغير ذلك، ففي هذه المهارات يطلب المعلم من طلبته أن يقلدوه في حركاته أكثر مما يعتمد على الشرح بالكلمات أو الوسائل المينة.

ويعتمد هذا النوع من التعلم في جوهره على تعلم الاستجابات وطرق التعود، فالطفل الصغير يفرح عندما يرى الصحن والملعقة في يد الأم لأنه يعرف لماذا تستخدم هذه الأشياء.

٢ - النمط الايقوني أو التوضيح بالصور Iconic:

عندما يكبر الطفل قليلاً يتعلم التفكير على المستوى الأيقوني أو التوضيحي، أي أنه يعتمد على التنظيم البصري والمحسوسات من صور وغير ذلك، فالصورة أو الأيقونة تحل محل الشيء الفعلي.

ويعتمد هذا النمط على مبادىء التنظيم الإدراكي وعلى الطرق الاقتصادية في التحويل التي تتم فيه. فالأطفال يستطيعون على هذا المستوى أن يفهموا المعلومات دون أن تحدث أمامهم في صورة أفعال، وهم يستطيعون رسم الأشياء لأن لديهم في ادراكهم صورة لم تعد تعتمد على الفعل، وتعتبر هذه الطريقة نقلة مهمة جداً في نمو الطفل العقلي.

كما أن استخدام الصور والرسوم والوسائل المتعددة يتيح للاطفال في هذه المرحلة أن يتعلموا بطرق أبسط من النمط الأول.

٣ - النمط الرمزي Symbolic:

في هذه المرحلة يترجم الأطفال الخبرة إلى لغة أورموز، وهذه الرموز في جوهرها عبارة عن نظم تعتمد على قواعد يجب مراعاتها جيداً حتى نحافظ على المعاني المراد نقلها.

ويرى برونر أن التمثيل الرمزي يمكن الفرد من تشكيل خبراته عن جميع ما يحيط به من أشياء وأفعال بصورة قوية وفاعلة، كما يستطيع استخدام الرموز في البحث عن حلول للمشكلات التي يتعرض لها.

ويرى برونر أنه يمكن تدريس أصعب المفاهيم والمعلومات غير المألوفة عن طريق هذه الأنماط الثلاثة وبالتسلسل، أي بطريقة عيانية، ثم بيانية، ثم رمزية. كما يمكن اختبار نمط واحد فقط، وهذا يعتمد على مستوى المتعلم ودرجة نموه العقلي وحالته الانفعالية، ودرجة ألفته للمادة الجديدة المراد تدريسها.

إن أنماط برونر لا تختلف اختلافاً كلياً مع النماذج الأخرى للتعلم، بل على العكس بينها تقارب، ويمكن القول أن النمط العملي من التمثيل أقرب من النماذج الشرطية أو نماذج المثير ـ الاستجابة في التعلم، بينما النمط الايفوني أقرب إلى سيكولوجية الجشطالت، والنمط الرمزي أقرب إلى اهتمامات بياجية وعلماء سيكولوجية اللغة وأصحاب الاتجاهات المعرفية الحديثة، وهو يختلف عن بياجية في طريقة تفسيره لدور اللغة في النمو العقلي ونمو الفكير عند الطفل. فبينما يرى بياجية أن التفكير واللغة يرتبطان ارتباطاً وثيقاً على الرغم من كونهما نظامين مختلفين، يرى برونر أن تفكير الطفل يقوم على نسق من المنطق الداخلي يتطور مع تنظيم الطفل لخبراته وتكيفه معها. وهو يعتقد أن الطفل الصغير يعتمد على المحسوسات والتقليد، فطفل في الثانية من العمر يستطيع تقليد سلوكات الكبار على الرغم من أن معرفته باللغة تكون بسيطة وبدائية.

ويرى برونر أن التفكير لغة مستبطنة وأنه يمكن استخدام قواعد اللغة لتفسير مبدأ الثبات، ويرى النمو المعرفي مسألة نضج يحدث من خلال عملية استبطان للأشكال المنطقية، ويُعبر عن المنطق أولاً حركياً ثم رمزياً.

وقد أيدت كثير من المدارس طريقة برونر في تمثيل العلم وعرضه:

١ ـ عن طريق النشاط والعمل.
٢ ـ عن طريق الصور والرسوم البيانية.
٣ ـ عن طريق الرموز.

وفي هذه الطريقة تتابع نمائي ولكنها تبقى مع الانسان طوال سنوات حياته.

ولقد اهتم برونر أيضاً بالتعلم الاكتشافي ويرى أنه مطلب هام وضروري في عصرنا الحالي ويجب أن يحل محل التعلم بالحفظ الصم والطرق المقيدة الأخرى. ويعني برونر بهذا التعلم اعادة تنظيم أو تحويل الأدلة، أي أنه نوع من التفكير يحدث حينما يتجاوز المرء المعلومات المعطاة إلى استبصارات وتعميمات جديدة.

ويــرى برونــر أن المتعلم يواجـه مشكلة في التعلم الاكتشـافي تتخـذ أحـد الأشكال التالية :

١ ـ أهداف يجب الوصول إليها مع عدم توافر الوسائل التي تؤدي إلى ذلك .
٢ ـ تناقضات في مصادر المعلومات التي لها نفس الدرجة من الموثوقية .
٣ ـ البحث عن الاتساق في مواقف لا يكون فيها ذلك واضحاً .

ويــرى برونـر أن الخطـوة الأولى في الاكتشـاف هي الاحسـاس بالتنـافـر أو التعارض ، لذا على المعلم خلق هذا التعارض في مواد التدريس حتي يثير الاهتمام في المتعلم ويؤدي إلى التوتر المعرفي مما يدفع المتعلم إلى الاكتشاف عن طريق اعادة تنظيم مفاهيمه أو اعادة بنائه المعرفي .

والمعــرفـة المكتسبـة عن طريق الاكتشـاف تبقى فتـرة أطـول من المعـرفـة المكتسبـــة عن طريق التلقين والصم ، وهـــذه المعـرفـة قابلة للانتقـال إلى مواقف أخرى ، لذا يرى برونر أن التعلم بالاكتشاف يكون فاعلاً .

ومن فوائد عملية الاكتشاف ذاتها أن المتعلم قد يتعلم ما يلي :

١ ـ استطلاع واكتشاف الموقف .
٢ ـ تجاوز المعلومات المتوفرة عن الموقف .
٣ ـ التفكير بطريقة علمية استقرائية .
٤ ـ تنمية خطة تنظيمية للنشاط المعرفي .
٥ ـ تنمية توقع التحكم ذاتياً بالتعليم .

فالاكتشــاف عنـد برونـر يحـدث خلال عمليتي استنتـاج العلاقات الجديدة وابتكـار الأبنيـة الجـديـدة كذلك . ولكن هذا النوع من التعلم صعب ومكلف مادياً ويحتـاج إلى جهـد كبيـر ، لذا يطالب برونر تعليم المفاهيم والمبادىء التي لها صفة الشمول والعمومية بواسطة هذا الأسلوب .

— هرميات التعلم عند جانييه :

يبني جانييه أساليب تعلم الحقائق والمعارف على ما لدى الفرد من خبرات . ويـرى أن جميـع أنماط التعلم ليست متشابهة ، لذا صنفها إلى ثمانية أنماط منظمة في ترتيب هرمي فيه كل نمط من مستوى مرتفع يتضمن جميع الأنماط السابقة .

— هرميات جانييه أو أنماط التعلم :

١ ـ التعلم الإشاري Signal Learning:

يشمل هذا النمط التعلم الشرطي الكلاسيكي وفيه يكتسب المتعلم استجابة شرطية لإشارة ، وتكون الاستجابات انفعالية ، والتعلم لا إرادياً . مثال : طفل يهرب عنـدمـا يرى العصـا في يد المعلم ، الاشـارة أو المثيـر الشـرطي هنـا هي العصـا ، والاستجابة الشرطية هي الهرب خوفاً من العقاب في هذا النمط يتعلم الطفل اصدار استجابة منتشرة للإشارة

٢ ـ تعلم العلاقة بين مثير واستجابة Stimulus - Response:

وهنا يتدرب المتعلم على الاستجابة لمثيرات معينة للحصول على التعزيز أو المكـافأة ، ويسمى هذا النمـط من التعلم أحيـانـاً التعلم الشـرطي الاجـرائي ، وهو يشمل مفهوم الوصلة عند ثورنديك ، وتميز الاستجابة الاجرائية عند سكنر .

٣ ـ التعلم التسلسلي Chaining Learning:

ويسمى أحيـانـاً هذا النمط بتعليم المهارات ، وفي هذا النمط يتعلم المتعلم كيف يربط بين وحدتين أو أكثر من وحدات تعلم العلاقة بين مثير واستجابة . ويقصر جانييـه هذا النمط على تعلم المهـارات السلوكيـة غيـر اللفظيـة . ويشتـرط جانييـه لحـدوث تعلم سلسلة من المهـارات اعـادة ترتيب وحـدات المثيـر ـ الاستجابة في وضعها الصحيح .

أمثلة على هذا النمط :

الامســاك بالكـرة ورميهـا أوركلهـا ، وكـذلـك الامسـاك بقلم التلوين وتلوين صورة، الامساك بالسكين وقطع قطعة كيك، كل هذه الأمثلة عبارة عن سلسلة من المهارات غير اللفظية . .

٤ ـ الارتباط اللغوي Verbal Association:

هذا النمـط عبـارة عن نوع من التعلم التسلسلي أيضـاً إلا أن الروابط فيه بين وحـدات لفظيـة : وأبسـط صور التـداعي اللفظني تسميـة الأشياء، وفي هذه الحالة يوجد سلسلة من علاقتين :

أ ـ عندما يرى الطفل شيئاً ويتعرف إلى هذا الشيء بطريقة سليمة، (قلم) .

ب ـ عندما يساعد المثير الداخلي الطفل على النطق باسم هذا الشيء .

وقد تكون السلسلة من أربع علاقات :

عندما يرى الطفل تفاحة حمراء كبيرة ويذكر هذه العبارة يكون قد كون سلسلة من أربع علاقات .

ويحـدث الارتبـاط اللغـوي أيضـاً في استجـابات الترجمة عندما نذكر كلمة باللغة العربية ويستجيب الطفل باعطاء المرادف باللغة الأجنبية .

٥ ـ التمييز المتعدد Multiple Discrimination:

وفي هذا النمـط يتعلم الطفـل استجـابـات مختلفة متداخلة للمثيرات، وهنا يميـز الطفـل بين الاستجـابـات اللفظيـة المتسلسلة ، وبين المهـارات غيـر اللفظية المتسلسلة فمثلاً عندما نطلب من طفل التمييز بين مجموعة من موديلات السيارات أو الطـائـرات فإن الطفـل يحتـاج إلى ربـط الأسمـاء بالموديلات بدون أخطاء . لذا يسمى هذا النمط بالتعلم التميزي المتعدد .

٦ - تعلم المفاهيم Concept Learning:

في هذا النمط يتعلم الطفل كيف يستجيب لمثيرات مختلفة في ضوء الخصائص المجردة مثل اللون والشكل والعدد والموضع مقابل الخصائص المحسوسة.

فالطفل في هذا النمط يتعلم كيف يميز بين الأشكال والألوان والمواد المختلفة كما يستطيع التمييز بين الأعداد الزوجية والفردية. والطفل عندما يتعلم هذه المفاهيم يكون تحت تأثير تحكم الخصائص المجردة للمثيرات وليس الخصائص المحسوسة.

٧ - تعلم المبادىء Principle Learning:

هنا يربط الطفل بين مفهومين أو أكثر، ويرى جانييه أن أبسط المبادىء ما يتخذ صورة «إذا حدث شيء يتبعه حدوث شيء آخر» أي تعلم المبادىء التي هي عبارة عن سلسلة من المفاهيم أو هرم من المبادىء، فالمعرفة عبارة عن هرم من المبادىء.

وأحياناً يتطلب الموقف تعلم مبدأين أو أكثر قبل تعلم المبدأ من مستوى أعلى والذي يحتويهما. فإذا تعلم الطفل المفاهيم والمبادىء المكونة للمبدأ من مستوى أعلى يستطيع المعلم أن يستخدم التعلم اللفظي وحده في قيادة الأطفال إلى الربط بين المبادىء.

٨ - تعلم حل المشكلات:

حتى يستطيع الفرد حل المشكلة يستخدم المبادىء التي تعلمها، وبعد الوصول إلى الهدف يتعلم أكثر وبذلك يصبح قادراً على أداء العمل الجديد مستعيناً بخبرته ومعرفته القديمة. أي أن تعلم مبدأ من مستوى أعلى يتطلب استخدام مبدأين أو أكثر من مستوى أدنى.

ويركز جانييه على دور الدافعية في عملية التعلم، لأنه بدونها لا يقوم المتعلم بالنشاط، كما أنها تجعل السلوك موجهاً نحو هدف يتشكل على هيئة أو صورة ما يتوقعه أن يتحقق، ثم يقوم المتعلم بالانتباه إلى المثيرات الخارجية المحيطة به، ويوجه كل اهتمامه نحو تحقيق الهدف، وبذا تزيد فاعلية التعلم. وفي المرحلة التالية يعطى الطفل رموزاً ومسميات للأشياء والمفاهيم حتى يسهل عليه استرجاعها وقت الحاجة، ثم تبدأ خصائص هذه المفاهيم بالظهور حتى تحافظ على بقائها بين الخبرات السابقة، وعلى استرجاعها أيضاً واستعمالها في مواقف جديدة. فإذا كان الاستخدام سليماً، تزداد ثقة الفرد بنفسه.

وفي المراحل اللاحقة يبدأ الفرد بادخال التعديلات والتغيرات على المفاهيم. ويزداد المخزون الذي لديه. وبهذه الصورة يرى جانييه أن الفرد يكتسب تعلم المفاهيم والمعاني.

ويميز جانييه بين مفهومين للتعلم:

أ ـ التنظيم الهرمي لأنماط التعلم.
ب ـ تنظيم المعرفة تبعاً للتنظيم الهرمي للمكونات الفرعية التي تتألف منها، وهذا ما يسميه جانييه بنية التعلم، وهو مفهوم مهم في تطوير مفهوم آخر يسمى التأهب للتعلم.

والتأهب للتعلم هو ما لدى الفرد من امكانات في أي مرحلة من مراحل تعلم عمل معين. وهذه الامكانات داخلية، ولكن يمكن قياسها عن طريق أداء الفرد.

فإذا أردنا أن يقوم الطفل بعمل ما، يجب معرفة امكاناته للقيام بالعمل، وهذا يتطلب تحليل العمل إلى مهمات بسيطة، يبدأ الطفل بالعمل البسيط ثم ينتقل إلى مهمة أخرى أكثر صعوبة، ويصل في النهاية إلى أداء العمل المطلوب.

— أنواع التعلم عند أوزوبل :

تقوم نظرية أوزوبل (Ausubel) على التعلم بالاستقبال والتعلم بالاكتشاف .

وتعتمد هذه النظرية في جوهرها على افتراض هام وهو أن العامل الأكثر أهمية من حيث تأثيره في التعلم هو مقدار وضوح وتنظيم المعرفة الراهنة عند المتعلم .

والمعرفة الراهنة تتألف من الحقائق والمفاهيم والقضايا والنظريات والمعطيات الادراكية الخام التي تتوافر للمتعلم في لحظة ما ويسميها أوزوبل البنية المعرفية .

وتختلف طبيعة مواد التعلم الجديد من حيث ارتباطها ارتباطاً معقولاً أو مفهوماً ببنية المتعلم المعرفية . والارتباطية تؤدي إلى التعلم ذي المعنى إذا كان الارتباط جوهرياً وطبيعياً أي غير تعسفي .

— أنماط التعلم في نظرية أوزوبل :

يذكر أوزوبل أربعة أنماط من التعلم ، وهي :

١ ـ التعلم بالاستقبال القائم على المعنى Meaningful Reception Learning.

٢ ـ التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ Rote Reception Learning.

٣ ـ التعلم بالاكتشاف القائم على المعنى Meaningful Discovery Learning.

٤ ـ التعلم بالاكتشاف القائم على الحفظ Rote Discovery Learning.

— النمط الأول : التعلم بالاستقبال القائم على المعنى .

يأخذ المحتوى الكلي للمعلومات أو المعارف المراد تعلمها شكله النهائي في المادة الموضحة أو المعروضة على المتعلم ، بمعنى أن المتعلم يستقبل المعلومات التي تعرض أمامه ولا يقوم بأي دور في اكتشافها بنفسه ، ولكن في هذا النمط تأخذ المادة المتعلمة المنظمة شكلها النهائي بشكل منطقي عن طريق ربط

المـادة التي يحصـل عليهـا المتعلم من المـوقف التعليمي ومـا فيـه من موضوعات وعناصر، بما لديه من المعلومات السابقة الموجودة في بنائه المعرفي.

— النمط الثاني: التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ:

وفي هذا النمط، تأخذ المادة المتعلمة شكلها النهائي في تذكر الفرد لها فقط دون التعامل مع ما لديه من معلومات ومعارف سابقة.

— النمط الثالث: التعلم بالاكتشاف القائم على المعنى:

وفـي هذا الـنـمـط، يصـل المتعلم إلى حل المشكلة أوإلى المعلومـات والمعارف التي يصل إليها بشكل مستقل عما يقدم له من معلومات أومعارف. أي أنه يدرك العلاقات بين الموضوعات بنفسه، ويربطها بما لديها من معلومات سابقة.

— النمط الرابع: التعلم بالاكتشاف القائم على الحفظ:

وفي هذا النمـط يصـل المتعلم إلى أسلوب حل المشكلة بشكل مستقل عما يعـرض عليـه ولكن يحتفـظ بالمعلومـات في الـذاكـرة كمـا هي دون ربطهـا مع المعلومـات والمعـارف الأخـرى التي تكـون لديه في بنائه المعرفي كما يحدث في النمط الثالث.

— أنواع التعلم ذي المعنى:

يصنف أوزوبل أنواع التعلم ذي المعنى إلى أربعة فئات مرتبة ترتيباً هرمياً من الأدنى إلى الأعلى، وهي:

١ - التعلم التمثيلي Representational:

ويعتبر هذا النوع من التعلم من أهم الأنشطة المعرفية عند الطفل فهو يعلمه الكلمات وأسماء الأشياء ثم الحروف والأفعال.

٢ ـ تعلم المفاهيم:

يرى أوزوبـل أنـه قد يكـون للمفهـوم معنى منطقي ومعنى سيكولوجي ، فمن النـاحيـة المنطقيـة يتضمن المفهـوم ما يسمى الخصـائص المحكية التي تشير إلى مجموعة من الخصائص التي توجد في المفهوم . وفي مراحل نمو الطفل قد يحدث تفـاوت بين الخصـائص المحكية التي يكتشفها الطفل وتعطى المعنى السيكولوجي للمفهوم ، وبين الخصائص المحكية التي تحدد المعنى المنطقي لهذا المفهوم .

٣ ـ تعلم القضايا:

يبـدأ الطفـل بتعلم الجمـل المفيـدة ويستخدم التعميمات ، ويميز العلاقات بين المفاهيم . والطفل هنا يعتمد على المعنى ويربط المفاهيم بالبنية المعرفية عنده .

٤ ـ التعلم الاكتشافي:

وهذا النوع يتطلب إعادة تنظيم وترتيب مادة التعلم ، ويهدف هذا التعلم إلى حل المشكلة والابتكار.

ماذا يحصل عندما يحصل التعلم :

عندما يكتسب الفرد معرفة ما في أي ميدان من ميادين المعرفة فإنه يكوّن بناء معـرفيـاً ثانوياً يرتبط بهذا الميدان ، وينظر أوزوبل إلى البناء المعرفي على أنه هرم ، تقـع النظـريـات العـامـة والمفـاهيم التي يتم تشكيلها في البناء المعرفي في القمـة والمفـاهيم الكثيـرة والأقل عمومية في الوسط ، والمعلومات الدقيقة المتخصصة في قاعدة الهرم .

والطريقة الرئيسة للحصول على معلومات جديدة تضاف إلى البناء المعرفي هي أن يقوم الفرد باستيعاب المعلومات على أنها جزء من بنائه المعرفي ، ثم يربط

الفكـرة الجـديـدة بمـا هو موجـود لديـه من معلومات وأفكار، وفي نفس الوقت يقوم بالاستيعاب، وتحويل الاثنين إلى البناء الأصلي وهذا يعطي معنى لكلا الاثنين.

ويؤكد أوزوبل على أهمية الممارسة في التعلم القائم على المعنى، فتعلم مادة ما أو موضـوع دراسي معين يتطلب مراجعتـه عدة مرات وهـذا يؤكـد أهميـة الممـارسـة لأنهـا تزيـد من ثبـات ووضـوح المـادة الـدراسيـة، ولكنه يؤكد ضرورة الممارسة الموزعة لأنها تسهل عملية التذكر.

وهـو لا يعتبـر الممـارسـة متغيراً من متغيرات البناء المعرفي حيث أنها خارجة عنه، وليست جزءاً منه، ولكنها تؤثر فيه.

ويلخص أوزوبل أثر الممارسة على التعلم كالتالي:

١ ـ أنها تعمل على تأكيد المعاني المتعلمة الجديدة، مما يساعد على تذكرها.

٢ ـ أنها تزيد من درجة استجابة الفرد لنفس المادة المقدمة في المحاولات اللاحقة.

٣ ـ أنها تمكن المتعلم من تعويض النسيان الذي يحدث بين الحاولات.

٤ ـ أنها تساعد على تعلم وتذكر المادة التعليمية الجديدة المرتبطة بالمادة السابقة.

ولقـد أكـد أوزوبـل في نظـريتـه على أهميـة الدافعية في التعلم القائم على المعنى. ورأى أن مكونات الدافعية التي تساعد على التعلم ثلاثة، هي:

(أ) الحافز المعرفي Cognetive:

في فتـرات معينـة وأثنـاء تأديـة عمـل ما، يشعر الفرد بحاجة إلى المعرفة، أو بحاجة إلى الفهم، أو بحاجة إلى حل مشكلة ما في ذلك العمل، عندها يسيطر عليه ما يسمى بالحـافـز المعـرفي، ويبدأ بالبحث عن المعلومات التي ستساعده في حل

المشكلة، وعندما يجد الحل تبدأ شدة الحافز في التناقص.

وفي حالة الحافز المعرفي لا يحتاج الفرد إلى تعزيز لأنه يكتفي بالحصول على المعرفة المطلوبة لحل مشكلته.

(ب) اعلان الأنا Ego enhancement:

ويتعلق هذا المكون بالتحصيل وقد يكون أولياً أو مكتسباً، والأولي يشير إلى ما ينسبه المرء لنفسه، والمكتسب ما ينسبه الآخرون له. أي أن الحالة الأولى ترتبط بصورة الفرد عن نفسه من خلال نظرة الآخرين له.

فإذا كان هدف المتعلم تقدير الذات وتأمين الشعور بالمكانة الاجتماعية وتأكيد وجود تلك المكانة وسط جماعته، والخوف من فقدان هذه المكانة ـ إن مثل هذا النوع من الشعور ناشىء عن تقويم الفرد لذاته، وهو عنصر هام من عناصر تكوين حافز تأكيد الأنا. وهناك مصادر خارجية كالعمل نفسه تعمل على إشباع الحاجة الموجودة عند الفرد.

(ج) الحاجة إلى الانتماء Need of Affiliation:

تعتبر حاجة الفرد إلى الانتماء إلى جماعة ما من العوامل المهمة في دافعيته إلى التحصيل في هذه النظرية، فهو يتعلم المطلوب منه حتى يرضى الآباء أو المعلمين الذين لهم تأثير في تكوين صورته عن نفسه، حيث أن من الطبيعي أن يشعر الانسان بالسعادة والرضى عندما يبدي الآخرون رضاهم وموافقتهم على نجاحه، وهذا يدفعه إلى مزيد من النجاح.

هذا ولا يمكن التقليل من شأن أي من هذه المكونات، فالحافز المعرفي مهم جداً وقوي، وكذلك المؤثرات الاجتماعية وتقدير الفرد لذاته.

— دور الأنظمة المفاهيمية في تطوير منهاج العلوم:

لقد لعبت هذه الأنظمة المفاهيمية دوراً لا يستهان به في تطوير مناهج العلوم

علماً بأن الأسس التي يقوم عليها تعلم المهارات والاتجاهات المتضمنة في تدريس العلوم لا تختلف عن الأسس العامة التي يجب مراعاتها في اختيار خبرات التعلم لتحقيق الأهداف التربوية الأخرى. ومن الأدوار التي لعبتها هذه الأنظمة:

١ - تنظيم المعرفة بحيث يسير التوجه في التعلم من البسيط إلى المركب، وقد يكون الانتقال من الكليات البسيطة إلى الكليات المركبة، وهذا يعني الانتقال من الكليات إلى الأجزاء. وهذا في جوهره تنظيم معرفي يعتمد على المستوى الارتقائي للمتعلم (نظرية بياجية).

٢ - اختيار أنماط التعلم المعتمد على الفهم لأنه أكثر دواماً وقابلية للانتقال من التعلم الصم، وقد اهتم بالمعنى الجشطالتيون وجميع النماذج المعرفية، لذا يجب أن تركز المناهج على التعلم المبني على الفهم وأن يكون له معنى (أوزوبل).

٣ - الاعتماد على طريقة الاكتشاف حتى يتعلم المتعلم العلاقات بين الأشياء حيث يبدأ المتعلم بالتفكير بدلاً من الصم (برونر).

٤ - الاهتمام بالمتعلم وثقته بنفسه، وزيادة العلاقات الاجتماعية، والاعتماد على النفس في حل المشكلات (جانييه).

وحتى نستفيد من هذه النماذج يجب أن تهتم المناهج بالتالي:

١ - اتاحة الفرص للمتعلمين لممارسة أنواع السلوك الذي يحقق الأهداف التربوية المنشودة.

٢ - أن تكون الخبرات مناسبة لمستويات المتعلمين واستعداداتهم حتى يقوموا بالسلوك المرغوب فيه.

٣ - أن تشبع الخبرات رغبات وميول المتعلمين.

٤ - أن يستخدم المنهج خبرات متنوعة ومتعددة حتى تناسب جميع الطلبة وتراعي الفروق الفردية.

— المفاهيم العلمية :

أ

المفاهيم العلمية Scientific Concepts:

هي ما يتكــون لدى كل فرد من معنى وفهم يرتبــط بكلمــات أوعبــارات أو عمليـات معينـة : كالتأكسـد، التكاثر، التمثيل الضوئي . وكتب العلوم تحتوي على عدد لا يمكن حصره من مثل هذه العبارات العلمية ذات المعنى والدلالة لأشياء معينة .

فالكلمـات في الحقيقـة مجـردات قد يفهمها شخص بشكل ويفهمها الآخر بشكل مختلف، ومن العوامل التي تؤثر في فهمنا للمفاهيم :

١ - الـنـضـــج .

٢ - الـخـــبرة .

ونظـراً لاختـلاف الأفـراد من حيث مستـويـات النضـج والخبـرة فإن الكلمـة الواحدة لا تعنى نفس المعنى بالنسبة لمجموعة من الأفراد .

وبـالنسبـة للمفـاهيم العلمية اتضح بأنها غير ثابتة عند الطلبة بل هي تنمو من خلال نضجهم وخبرتهم .

فالمفـاهيم إذن عبـارة عن مجـردات تنظم عالم الأشيـاء والأحداث والظواهر المختلفة الطبيعية والانسانية ، والمتعددة في عدد من المجموعات أو الفئات ، وهذه المجموعات تقسم بدورها إلى أقسام فرعية وتعتبر هذه التقسيمات الرئيسة والفرعية في مجال تصنيف وتنظيم المعرفة العلمية ونقاها ميزة اقتصادية ممتازة .

هذا وللمفاهيم صفات وقيم معينة ، والصفة هي الخاصية التي تميز المفهوم ، وهي تختلف من مفهوم لآخر. ومن الصفات المعروفة : الشكل ، اللون ، الرائحة ، القوام ، النوع ، الحجم ، والمساحة وغير ذلك .

وكلمـا تعـددت الصفـات في المفهـوم تعقـد المفهـوم أكثـر وزادت صعـوبة تعلمـه، والصفـات الـواضحـة تسمى بالصفـات السائدة. وكلما وضحت الصفات سهل تعلم المفهوم.

تكوين المفاهيم :

تتشـابـه المفـاهيم من حيث الأسـاس الذي تقوم عليه، وخصوصاً من حيث كفـايـة الخبـرات الحسية السابقة والقدرة العقلية التي تمكن الفرد من القيام بنشاط عقلي يجـرد فيـه الأشياء والأحداث والظواهر من أساسها الملموس، وأن يبنى نظاماً رمـزيـاً من الكلمات أو العبارات ذات الدلالة والمعنى والتي على أساسها يمكن أن يحدث التعلم.

العمليات العقلية الضرورية في تكوين المفاهيم :

١ - التميز بين الخبرات.

٢ - التكامل بين الخبرات.

تعتبـر هاتـان العمليتـان الأسـاس الهـام في تكـوين المفاهيم. ففي تدريس المفـاهيم وتعلمهـا يكون لهذه المفاهيم معنى وفهم عند الطالب بقدر شمول وتنوع الخبرات الحسية المتوفرة لديه، وإلى أيضاً الدرجة التي تتكامل فيها هذه الخبرات وتكون علاقات ذات مستويات عالية من حيث الشمول والتعقيد.

وفي دروس العلوم يفضل تعلم المفاهيم عن طريق إجراء التجارب العلمية. والتميـز بين المفـاهيم لمعـرفـة العـلاقات بين الأشياء. ولكن المفاهيم ليست غاية تعلمية بحد ذاتها.

أهمية المفاهيم العلمية :

لتعلم المفاهيم العلمية أهمية كبيرة وفوائد متعددة منها :

١ ـ تساعد الطلبة على زيادة فهمهم للمواد العلمية وطبيعة العلم، لأنها أكثر ثباتاً وأقل عرضة للتغير من المعلومات القائمة على مجموعة من الحقائق والمعلومات المحدودة. فالمفاهيم الرئيسة تربط بين الحقائق وتوضح العلاقات، كما أنها تسمح بالربط بين مجموعات من الأشياء والأحداث والظواهر.

٢ ـ تبسط البيئة وتقلل من تعقيدها وتسهل دراسة الكلية بمكوناتها وظواهرها المختلفة لأنها (المفاهيم الرئيسة) تصنف أعداداً كبيرة من الأشياء والأحداث والظواهر البيئية وتجمعها في مجموعات أو فئات.

٣ ـ تزيد دراسة المفاهيم الرئيسة من اهتمام الطلبة بمادة العلوم، وتحفزهم إلى التعمق في دراستها والتخصص فيها، وتزيد من استخدامهم لوظائف العلم المختلفة والتي تتمثل بالتفسير والتحكم والتنبؤ، وتساعد على التخطيط لأنواع النشاط العلمي الذي يساعد على اكتشاف الأشياء الجديدة وتعلمها.

٤ ـ تساعد دراسة المفاهيم العلمية الرئيسة على فهم وتفسير الكثير من الأشياء التي تثير انتباه الطلبة في البيئة وتزيد من قدرتهم على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات.

٥ ـ توفر المفاهيم العلمية الرئيسة في مجال تخطيط المناهج أساساً صحيحاً لاختيار الخبرات التعليمية وتنظيمها.

ـــ تطور المفاهيم ونموها:

تتفاوت المفاهيم من حيث البساطة والتعقيد، أو السهولة والصعوبة من حيث تعدد الصفات والقيم فيها.

وعادة يبدأ المعلم بتدريس المفاهيم البسيطة والتي هي عبارة عن مفاهيم وصفية تساعد في وصف الأشياء والأحداث والظواهر. أمثلة على ذلك: الوصف

الخارجي للنباتات من حيث اللون والشكل والرائحة، أو وصف خواص الأحماض بطعمها وتأثيرها على ورق عباد الشمس.

ثم ينتقل إلى المفاهيم المعقدة والتي تشكل مفاهيم كمية تتضمن مدركات كمية وعلاقات متنوعة قد تكون مكانية أوزمنية أورياضية أووزنية أوحجمية أو تجريدية، وهذه المفاهيم المعقدة تحتاج إلى مستويات عليا من النمو العقلي وكفاية من الخبرات الحسية حتى يقوم تعلمها على أساس سليم.

وهذه المفاهيم تحتاج من الطلبة استخدام التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية أو النظرية.

ويجب مراعاة استمرار الخبرة وتتابعها وتكاملها في تعلم المفاهيم العلمية الرئيسة والفرعية. ولا تدرس المفاهيم مرة واحدة وبصورة تامة، بل يستمر دراستها على امتداد سنوات الدراسة، ويتطور بطيء يناسب تطور نمو الطفل.

— أنواع المفاهيم العلمية:

يمكن تقسيم المفاهيم العلمية إلى ثلاثة أنواع من المفاهيم، هي:

١ - مفاهيم عبارة عن تصنيفات أو مجموعات من الأشياء أو الأحداث، هدفها الوصف وتسهيل الدراسة العلمية. ويعرف المفهوم في هذا النوع بأنه مجموعة من المثيرات تجمعها صفات مشتركة، وهذه الصفات قد تكون عمليات أو أشخاصاً أو أشياء. ثم تجرد هذه الصفات عن هذه الأشياء كلها، وتعطى مصطلحاً معيناً، مثال التأكسد. فالشيء الذي يجمع بين الأشياء هو الاتحاد بالاكسجين أو فقد الالكترونات.

٢ - مفاهيم تعبر عن قوانين أو علاقات. وهذا النوع من المفاهيم يذهب إلى أبعد من مجرد تقسيم الأشياء أو الظواهر وتصنيفها والتعرّف إلى عناصرها المشتركة وإنما يقرر أنواع العلاقات بين مفهومين أو أكثر. فمثلاً المسافة تبين العلاقة

بين نقطتين وكذلك توضح مدى قرب أو بعد احدى النقطتين عن الأخرى.

وقد يجمع قانون علاقة بين عدد من المفاهيم مثل: السعة الحرارية = الكتلة × الحرارة النوعية. ففي هذه العبارة أربعة مفاهيم، هي: السعة الحرارية، والكتلة، والتساوي، والحرارة النوعية.

٣ - مفاهيم تعبر عن علاقات تقوم على أساس من الفروض والتكوينات الفرضية العقلية وتقوم النظريات العلمية عادة على هذه المفاهيم وتهدف إلى تفسير العلاقات أو القوانين.

ومن الأمثلة على المفاهيم العلمية:

- حركة الجزيئات أو وحدات المادة، وهي احدى صور الطاقة، وهذه الحركة هي المسؤولة عن الحرارة ودرجة الحرارة وحالة المادة من حيث كونها صلبة أو سائلة أو غازية.

- يمكن تصنيف سلوك المادة في الكون على أُسس إحصائية.

هذا ويميل البعض إلى اعتبار التعميمات العلمية، والقوانين العلمية والنظريات العلمية، أنواعاً من المفاهيم العلمية.

— تعلم المفاهيم وتعليمها والعوامل المساعدة على اكتسابها:

يجب الاهتمام بتدريس المفاهيم العلمية وتعلمها لأنها تمثل نتاج العلم وتربط بين مفاهيم فرعية وتظهر في نفس الوقت الوحدة بين فروع العلم المختلفة ولكن يجب الحرص من جعل هذه المفاهيم غايات بحد ذاتها كما يفعل بعض المعلمين.

وتتفاوت المفاهيم من حيث البساطة والتعقيد والتجريد. لذا على المعلم مراعاة المستويات المختلفة للصعودية والتجريد حتى تتناسب وطبيعة الطلبة.

ففي المرحلة الابتدائية يجب التركيز على الملاحظة والخبرة الحسية مثل

النبات والحيوان، وتمدد الأجسام، لأن المفاهيم المجردة يصعب فهمها في هذه المرحلة.

كذلك يجب على المعلم تدريب الطلبة على التمييز بين المفاهيم والتعميمات والنظريات والقوانين، لأن بعض الطلبة يجد صعوبة في التمييز بينها. وقد تواجه المعلم مشكلة الخلط بين اللهجة العامية والعبارات العلمية مثل «الجهد والطاقة» وغير ذلك.

ويمكن أن تمثل المكونات المعرفية للعلم في مستويات يضمها شكل هرمي تمثل قاعدته الحقائق والملاحظات والوقائع المحسوسة المباشرة، وتمثل قمته الفروض والنظريات والتكوينات الفرضية ذات الطبيعة التصورية المجردة، ويمثل جسم الهرم مستويات تضم المفاهيم والتعميمات والقوانين العلمية. ويستطيع المعلم الاستفادة من هذا الهرم وأن يستخدم عمليتي الاستقراء والاستنباط (الاستنتاج).

فاستخدام الاستقراء يبدأ من الحقائق والجزئيات المحسوسة ويصعد إلى تكوين كليات وتعميمات حتى يصل إلى قمة الهرم. وكذلك يستخدم الاستنباط عندما يبدأ من قمة الهرم إلى الأسفل عن طريق استخدام القوانين والنظريات والتعميمات المختلفة في تفسير الظواهر.

— طرق تدريس المفاهيم وتعلمها:

إذا أراد المعلم أن ينجح في تدريس المفاهيم العلمية يجب عليه أن:

١ - يكون على معرفة جيدة بالمنهج الذي سيدرسه وبمحتويات هذا المنهج.

٢ - يكون على معرفة جيدة بأساليب التدريس والوسائل التعليمية المناسبة وكيفية استخدامها وخصوصاً المختبرات.

٣ - يكون على معرفة جيدة بطلبته من حيث أعمارهم، وميولهم وحاجاتهم ومشكلاتهم

٤ - يكون على معرفة جيدة بالبيئة المدرسية وما يسودها من أنماط إدارية وعلاقات وامكانات مادية.

٥ - يكون على معرفة جيدة بالمجتمع خارج المدرسة لا سيما أولياء أمور الطلبة.

٦ - يكون قادراً على ربط المادة الدراسية بحياة الطلبة داخل المدرسة وخارجها.

٧ - يكـون قادراً على استغلال النشاط وخصوصاً الرحلات والزيارات الميدانية وربط المادة العلمية بتلك الأنشطة.

بالاضـافـة إلى ما تقدم، هناك اعتبارات يجب أن يراعها المعلم عند تدريس العلوم، وهي:

اعتبارات عامة بالنسبة لمقررات العلوم المختلفة:

١ - يعتبر تكون الحقائق العلمية أساساً هاماً في بناء العلم. ولما كان عدد هذه الحقـائق يقـدر بالمـلايين علينـا أن نختار الحقائق الهامة جداً لا كغاية في حد ذاتهـا، وإنمـا لكي يستخـدمها الطلبة في فهم ووصف وتفسير ما يحدث حولهم من أحداث وظواهر مختلفة، ولكي يستخدمها الطلبة أيضاً في فهم أنفسهم وأجسامهم وما بها من أجهزة وأعضاء وعمليات ووظائف مختلفة، ولكي تستخدم أيضاً في ربط الحقائق وبناء التعميمات العلمية والمفاهيم الرئيسية.

والحقـائق العلميـة ليست مطلقـة ولكنها تتعدل وتتغير. وواجب المعلم تنبيه الطلبـة إلى أهميـة المـلاحظـة الـدقيقـة والتجريب العلمي الدقيق في التوصل إلى الحقائق العلمية واقامة البراهين على صحتها.

٢ - وفي مجال تدريس المفاهيم يجب مراعاة الخطوات التالية:

أ - تحديد سلوك الطلبة الناتج عن تعلم المفاهيم:

يجب التأكيـد مرة ثانيـة أن حفـظ المفاهيم ليس هو الغاية، وكذلك الحال مع حفـظ التعـريف، والمهم هو تنمية وتكوين الفهم والأداء والسلوك حتى يحكم

على القدرة على التعرف إلى المفاهيم في مواقف مختلفة.

والهدف من تعلم المفاهيم أن التغيرات التي تحدث في الطلبة نتيجة التعلم تحقق غرضين:

الأول: مساعدة المعلم في اختيار خبرات ومواقف التعلم المناسبة وتقويم التعلم الناتج.

والثاني: مساعدة الطالب على ادراك مدى تحصيله ومستوى تعلمه للمفاهيم.

ب ـ تقليل عدد الصفات التي يمكن تعلمها في حالة المفاهيم المعقدة:

وهنا يكون من واجب المعلم اختيار وتحديد الصفات السائدة والمهمة جداً.

كما يجب عليه تصنيف الصفات في أنماط معينة تساعد على ادراكها وتجعل التعلم أسهل.

ومن المفيد توضيح بعض الكلمات أو المصطلحات المرتبطة بتعلم تلك المفاهيم.

جـ ـ تقديم أمثلة ايجابية وأخرى سلبية للمفاهيم يقصد بالأمثلة الايجابية تلك التي توضح صفات المفهوم، وأما السلبية فهي التي لا تحتوي على صفات المفهوم الرئيسة.

ويمكن أن تكون الأمثلة نماذجاً أو صوراً أو أشكالاً أو ما يراه مناسباً كمعلم للمجموعة.

أمثلة ايجابية لطائر مثل العصفور، اليمامة، والحمامة، والقبرة.

أمثلة سلبية مثل: الخفاش، والقط، والأرنب.

د ـ تقويم تعلم التلاميذ للمفهوم:

وهنا يطرح المعلم مجموعة الأسئلة وعليه أن يفرز الاجابات الصحيحة، وهذا التقويم مهم جداً لأنه يساعد في تدعيم التعلم السابق والتخطيط لمواقف وخبرات أفضل لتحسين التعلم.

هـ - يرتبط مستويات تعلم المفاهيم بمستويات التجريد:

تتدرج عادة المستويات في صعوبتها من الأشياء المحسوسة التي تعتمد على الملاحظات الحسية المباشرة إلى ادراك الأشكال والزمن والأحجام والعلاقات الرياضية الأكثر تجريداً حتى نسهل عملية التعلم على الطلبة.

٤ - وفي مجال تعلم القوانين والتعميمات العلمية يجب ألّا نهتم بالدرجة الأولى بحفظ المفاهيم وإنما نهتم بعملية فهم تلك المفاهيم، وادراك العلاقات بين الحقائق العلمية والقوانين. وهذا يتطلب شرحاً وافياً من جانب المعلم لتلك النظريات والقوانين والمفاهيم. كما يجب الاكثار من الأنشطة للتدرب على استخدام الأساليب الاستقرائية والاستنباطية.

وفي تدريس العلوم يفضل استخدام التجارب المعملية لأن لها أثر كبير في تدريس القوانين وتعلمها على نحو جيد.

٤ - يجب عدم التركيز على الحفظ في تدريس النظريات والأهم مساعدة الطلبة على التعرف إلى كيفية الوصول إلى تكوين النظريات العلمية والمراحل التي مرت بها حتى وصلت إلى شكلها الحالي.

وعلى المدرس الاهتمام بالأمور التالية عند تدريس النظريات:

١ - توفير الحقائق والمعلومات العلمية الكافية التي يقوم عليها بناء النظرية.

٢ - توضيح الأدلة والبراهين الموجودة والتي تؤيد صحة النظرية.

٣ - توضيح التطورات والتغيرات التي طرأت على النظرية والأسباب التي دعت إلى ادخال التعديلات أو التغيرات.

٤ - تعريف مجالات تطبيق النظرية ومحدداتها، وتوفير مواقف تعليمية كافية لمساعدة الطلبة على فهم النظرية وتطبيقاتها، وانتقال أثر التعلم إلى مواقف أخرى يستخدمون فيها النظرية لأغراض التفسير وحل المشكلات.

مما سبق، يتضح أن المعنى والفهم والاستخدام السليم لما يتعلمه الطلبة

من حقـائق ومفـاهيم وتعميمات وقوانين ونظريات علمية ، وبيان العلاقات والتكامل بين المعرفة العلمية من ناحية وحاجات الطلبة من ناحية أخرى مؤشرات تبين جودة تعلم الطلبة للمفاهيم والنظريات والمعلومات بصورة وظيفية .

ولكي يتحقق هذا ينبغي القيام بما يلي :

إيجـاد نظـام لتـدريس العلوم يهـدف إلى رفع كفاية التدريس ونوعية ناتجه . ويجب أن يهتم هذا النظام بالتالي :

١ - المناهج الشاملة لمفاهيم العلوم ومقرراتها .

٢ - المعلم المدرب والمؤهل علمياً والعناية ببرامج تدريب مستمرة حتى ينمو مهنياً .

٣ - طرق وأساليب التدريس التي تتلاءم مع المنهج .

٤ - الكتب المقررة والوسائل التعليمية الناجعة والمناسبة .

٥ - أساليب التقويم التي تهتم بتقويم أداء المعلم وتعلم الطلبة .

٦ - الادارة المدرسية الواعية .

وغير ذلك من الأمور التي تساعد في انجاح عملية التعلم والتعليم .

الوحدة الثالثة

أساليب العلوم والرياضيات

— نظرة عامة للتدريس.
— التخطيط للتدريس.
— العوامل التي تحدد طريقة التدريس.
— اختيار وتطوير استراتيجيات التدريس.
  - جذب الانتباه واثارة الدافعية.
  - تقنيات جمع المعلومات.
  - تقنيات معالجة البيانات.
  - التلخيصات النهائية.
— عناصر استراتيجيات التدريس.
— خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجيات الموجهة نحو:
  - الاكتشـــاف.
  - المهـــارات.
  - التعميمـــات.
— نماذج مختلفة من طرق التدريس.
  - المشـــروع.
  - العروض الصفية.
  - الـرحـــلات.
  - المـفـــرد.

الوحدة الثالثة :

أساليب العلوم والرياضيات

— أهمية التخطيط ودور المعلم في التخطيط :

التخطيط عملية فكرية مقننة، يقوم بها المعلم قبل الشروع بتدريس الدرس، ويهدف إلى رسم صورة واضحة لما يمكن أن يقوم به وطلبة الصف من مداخلات تقوم على الحوار والمناقشة طيلة مدة الحصة الزمنية، وما يتضمن عنها من مخرجات سلوكية هامة.

وتتوقف أهمية الخطة على قدرة المعلم التنبؤ أو التخيل، لما سوف يكون عليه الموقف التعلمي، مع أخذ الاحتياطات الاحترازية لذلك.

والتخطيط، عملية متداخلة تستدعي من المعلم الجاد وضع يده بخبراته المتميزة على اللمسات الفنية للمواقف التعليمية، والتي سيتمحور حولها الدرس. لتسهيل ايصال المعلومة للطلبة ولتحقيق الأهداف المرجوة في أقصر وقت وأيسر جهد. واضعاً في اعتباره كافة العوامل التي تؤثر وتتأثر بعمله لبلوغ جادة الصواب في نقل حيثيات الدرس لطلبته. وتمتاز خطة المعلم البارع بخصوصية المرونة في اجراء التعديلات الآنية، للتوافق مع المواقف الصفية الطارئة. التي لم يكن في استطاعة المعلم التنبؤ بها.

والمعلم الكفء، هو الذي يفكر عميقاً في درسه مسبقاً، من حيث الأمثلة التي سوف يثيرها، والمشكلات التي يحتمل أن تقابله وكيفية التغلب عليها، لاثارة دوافع التعلم عند الطلبة وتعزيز دافعيتهم وتشويقهم للدرس لاحداث التفاعل الصفي، ويعد التخطيط السليم ضرورياً لنجاح عملية التدريس وادامة آثار نتائج الدرس في حياة الطالب لكون الطالب محور العملية التعليمية التعلمية.

— أهمية الخطة بالنسبة للمعلم:

١ - اثراء حصيلة المعلم لحيثيات الدرس المنوي شرحه.
٢ - تعطي المعلم القدرة على تناول عناصر الدرس أمام طلبته باقتدار.
٣ - تجنب المعلم مواطن الزلل والخطأ والوقوع في الحرج.
٤ - تعزز ثقة المعلم بنفسه، وثقة طلابه به.
٥ - تجعل من التدريس عملية علمية جادة بعيدة عن الارتجال والعشوائية.
٦ - توفر الوقت والجهد للمعلم والطالب معاً.
٧ - تساعد المعلم على توفير البيئة الصفية المناسبة، مما يساعده على احداث التفاعل الصفي.
٨ - تساعد المعلم على تحديد مدخلات ومخرجات عناصر الدرس بما يتناسب والوقت الزمني للأهداف.
٩ - تساعد المعلم على استمرارية التقويم، وتحديد مواطن الضعف وعلاجها ومواطن القوة وتصويبها.

— بناء الخطة الدراسية، أنواعها وعناصرها:

تقسم الخطط الدراسية إلى الأقسام التالية:

أولاً: الخطة السنوية:

يهدف هذا التخطيط إلى تحديد الوسائل والأنشطة الصفية واللاصفية اللازمة

لتدريس المادة الدراسية في الصف الدراسي الذي سيقوم المعلم بالتدريس له طيلة العام . وتقوم على تقسيم موضوعات المنهج على شهور العام الدراسي ، مع مراعاة التوقيت الزمني الذي يستغرقه كل فصل أوباب أووحدة من وحدات المنهج بحيث ينتهي المنهج مع نهاية الفصل والعام الدراسي .

إن التخطيط لتدريس المنهج هنا يحتاج إلى الأسس التالية :

١ ـ دراسة الأهداف والمقررات ، وتحديدها بصورة واضحة في ضوء متضمنات المقررات الدراسية . وذلك بالاعتماد على الكتاب المدرسي ودليل المعلم ومنهاج المادة الدراسية .

٢ ـ دراسة الوسائل والامكانيات المتاحة .

٣ ـ دراسة الطلبة ومستوياتهم العلمية .

٤ ـ دراسة الخبرات السابقة في مجال تدريس المنهج الذي نقوم بالتخطيط لتدريسه .

٥ ـ تحديد الأهداف العامة للمنهج مصاغة بصورة محددة وواضحة .

٦ ـ يفضل هنا اجراء تعديلات في ترتيب موضوعات المنهج ، بحيث يتناسب وقت تدريسها مع الظروف الملائمة لدراستها .

٧ ـ تحديد أوجه النشاط اللازمة للمنهج كالتجارب العلمية والأفلام والرحلات ونحو ذلك .

٨ ـ تحديد الكتب والمراجع المناسبة للمنهج ، على أن تصنف إلى كتب ومراجع للمعلم ، وأخرى للطلبة .

٩ ـ تحديد طرق ووسائل قياس وتقويم النتائج التعليمية أثناء العام الدراسي وفي نهايته .

١٠ـ توافق المنهج وفلسفة التربية في الدولة .

وعناصر الخطة السنوية هي :

١ ـ الأهداف بأنواعها الثلاثة العقلية والانفعالية والحركية.

٢ ـ المادة الدراسية بأبوابها أو فصولها أو وحداتها المختلفة الموزعة على العام الدراسي.

٣ ـ الوسائل التعليمية بأنواعها المختلفة مع تحديد كل وحدة أو درس ووسيلته المناسبة.

٤ ـ وسائل التقويم والقياس وهي متعددة، منها:

- الاختبارات المدرسية الموضوعية والمقالية بأنواعها المختلفة.
- الاستبيانات والمقابلات والمذكرات الشخصية.
- سلالم التقدير.
- سجلات الطلبة وتحتوي على ملاحظات المعلم عن سلوك الطلبة.
- درجة تفاعل الطالب الصفي.

ثانياً: الخطة اليومية:

وهي خطة قصيرة الأمد، يومية متكررة، يعول عليها المعلم لتحسين أدائه في درس معين، لنقل المعرفة الجادة لطلبته، لاحداث التفاعل مع أهداف الدرس، لتعديل السلوك وتجسيد الأهداف إلى واقع عملي ملموس في حياة الطالب.

وتشتمل خطة الدرس اليومي على عناصر استراتيجيات التدريس التالية:

١ ـ موضوع الدرس:

إن تحديد موضوع الدرس هو بمثابة تحديد المجال الحيوي للدرس، كي لا يخلط المعلم بين موضوع الوحدة الدراسية وموضوع الدرس. وبالتالي يقع في اضطراب يؤدي إما إلى تكرار لا داعي له أو إلى ادخال عناصر في الدرس سيأتي مجالها في درس آخر.

٢ ـ أهداف الدرس:

فأهداف الدرس، هي التي تساعد المعلم على تحديد وسائله وطرقه

وأســاليبــه . وهي نقطة البداية في تخطيط الدرس ، وهنا يجب التفريق بين الأهداف العامة للمنهج وأهداف الوحدة الدراسية وبين أهداف الدرس الواحد .

وعند تحديد أهداف الدرس ينبغي مراعاة الأسس التالية :

- أن تكون نابعة من الأهداف العامة للمنهج .
- يجب أن يؤدي تحقيقهـا إلى تغييـرات أسـاسيـة في تعلم الطلبـة في معلومـاتهم ومفاهيمهم ومهاراتهم . . ونحو ذلك .
- أن تكون أهداف واضحة ومحددة يمكن قياسها .
- أن تكون قابلة للتحقيق في ضوء قدرات الطلبة والامكانيات المتاحة .

٣ ـ مادة الدرس :

تعتبـر مادة الـدرس من الـوسائل التي تتحقق بها الأهداف ، ولذلك ينبغي أن يبذل المعلم جهد في اعداد المادة الدراسية من الكتاب المدرسي المقرر وغيره من المصادر والمراجع مراعياً ما يلي :

- أن يعتمد في جمعها واختيارها على عدة مصادر أو مراجع موثوق بها .
- أن تكون مناسبة لمستوى الطلبة .
- أن تستوعب الأحداث الجارية في المجتمع وفي العالم .
- ألا تكون مجرد تكرار .

٤ ـ خطة السير في الدرس :

وتعتبـر هذه الخطـة تصـوراً شامـلاً محـدداً لما سيتم خلال الدرس منذ بداية الحصـة إلى نهـايتهـا . ومن ثم ينبغي أن تشتمـل على أنواع النشاط التي سيقوم بها الطلبـة ، وعلى الـوسائل والمشكلات التي ستعرض عليهم ، وعلى الاسلوب الذي سيتم به تنفيذ كل خطوة من خطوات الدرس . مع تحديد الوقت الذي ستستغرقه كل خطـوة أو كل نشـاط في الـدرس . لأن هذا يساعد المعلم على تنظيم وقته بحيث لا

يطغي جانب من الدرس على جانب آخر. ويفضل هنا اعتماد التغذية الراجعة قبل التقديم للدرس الجديد.

ونود أن نلفت النظر، أن استخدام أكثر من نشاط واحد أثناء الدرس أمر مرغوب فيه، حتى لا يصاب الطالب بالملل وحتى يمكن الافادة من طاقاته وحواسه، فالدرس الجيد هو الذي يحوي شرحاً من المعلم، يليه مناقشة من جانب الطلبة، إضافة إلى تجارب يقوم بها المعلم والطلبة معاً، مع قراءة لبعض المراجع وحل للمسائل والتمارين المختلفة.

٥ ـ ملخص الدرس أو الخلاصة السبورية:

فالخلاصة السبورية وسيلة هامة في التدريس، تساعد الطالب على تتبع وفهم الدرس، كما توضح له النقاط الرئيسة التي تناولها الدرس. وهي إما أن تكتب بعد الانتهاء من الدرس، أو بعد الانتهاء من كل خطوة من خطوات الدرس.

٦ ـ تقويم الدرس:

والهدف منه تحديد مواطن القوة والضعف، حتى يمكن تلافي مواطن الضعف في الحصص القادمة بعد الوقوف على أوجه القصور. ووسائل التقويم متعددة الأشكال.

٧ ـ تحديد الواجبات المنزلية:

وتتنوع الواجبات المنزلية وفق تنوع الدروس والأهداف المرغوبة، ويمكن أن تتضمن الأنشطة البيتية التالية:

- قراءة جزء من الكتاب المدرسي وتقديم ملخص له.
- قراءة مرجع آخر عن موضوع الدرس وتقديم تقرير عليه.
- البحث عن اجابة بعض الأسئلة التي أثيرت أثناء الحصة.
- حل التمارين والمسائل.

- القيام ببعض التجارب المنزلية وتقديم تقرير عن نتائجها.
- عمل نموذج أو رسم توضيحي لجهاز معين. ونحو ذلك.

— عناصر الخطة اليومية·

تقسم الخطة اليومية إلى العناصر التالية:

١ - المعلومات الأولية التمهيدية: وهي التي تتصدر الخطة كالصف، الحصة، المادة، الموضوع، اليوم، التاريخ، عدد الطلبة.. ونحو ذلك.

٢ - الأهداف السلوكية:

الهدف، سلوك إيجابي يكتسبه الطالب نتاج تفاعله مع موقف تعليمي معين. وتقسم هذه الأهداف إلى:

(أ) أهداف عقلية كالتذكر والاستيعاب والتطبيق والتحليل والتركيب.

(ب) أهداف حركية كتعليم القفز والرماية والسباحة والرسم والكتابة والصلاة وتحضير المختبر ونحو ذلك.

(ج) أهداف انفعالية كتعميق الحب بالدين وبالوطن وبالحفاظ على البيئة وتجنب الكراهية والحقد والتمسك بالفضيلة والخلق الرفيع ومنها أيضاً الاهتمام بالملاحظة وتكوين القيم والاتجاهات ونحو ذلك.

٣ - الوسائل التعليمية والأنشطة: وهي مجموعة الوسائل والأنشطة والمعينات والمواد الخام، التي يعول عليها المعلم في تحقيق الأهداف المنشودة، في أقصر وقت وأيسر جهد.

٤ - التقويم: ويرصد هنا العديد من الأسئلة للوقوف على مدى هضم الطلبة للمادة مع تحديد مواطن القوة والضعف.

٥ - الزمن: يفضل بعض المعلمين عند اعداد الخطة اليومية تخصيص خانة

خاصة بالزمن، لتقييد الأهداف بدقائق محدودة، بحيث يراعى الانتهاء منها قبل نهاية الحصة.

٦ - الملاحظات: ويرصد فيها المعلم الأمور الهامة.

— صياغة الأهداف السلوكية:

حدد د. الوقفي وآخرون في كتاب التخطيط الدراسي (١٩٧٩ ص٩٦-٩٨)، القواعد الأساسية لصياغة الأهداف السلوكية على النحو التالي:

١ - ضرورة بدء العبارة الهدفية بفعل يجد سلوكاً ينتظر أن يقوم به الطالب كأن نقول:
- أن يعرف الطالب...
- أن يستوعب الطالب...
- أن يكتب الطالب...

ولاحظ عند اختيارك للفعل أن يتوفر فيه ما يلي:
- أن يكون مضارعاً.
- أن يبلور سلوكاً سيقوم به الطالب.

٢ - ربط الفعل بالمادة الدراسية، كأن نقول:
- أن يستوعب الطالب معنى المفاهيم التالية...

قاعدة أرخميدس.

مكونات العدد ٩ ونحو ذلك.

٣ - ضرورة اقتصار العبارة الهدفية الواحدة على فعل سلوكي واحد، كأن نقول:
- أن يعلل الطالب سبب اقتصار الحياة على سطح الأرض.
- أن يعرف الطالب فوائد فيتامين A.

٤ - أن يرتبط الهدف مباشرة بقدرة الطالب العقلية أو الحركية أو الانفعالية.

لصياغة الأهداف التدريسية

أن يعرف
أن يصف
أن يحدد
أن يتذكر
أن يسترجع المعلومات
أن يذكر
أن يعدد
أن يحول
أن يترجم
أن يوضح
أن يستعمل

أن يفسر
أن يفرق
أن يميز
أن يعطي أمثلة
أن يصغ
أن يتنبأ
أن يلخص
أن يعلل
أن يختار
أن يطور
أن ينتج

أن ينظم
أن يبرهن
أن يرسم
أن يقسم الموضوع إلى
أن يشير إلى
أن يؤلف
أن يركب
أن يقترح
أن يستخلص
أن ينقح
أن يقارن

— نماذج من خطط يومية :

خطة درس مقترحة

المادة والتغيرات التي تطرأ عليها

الأهداف	الأساليب والأنشطة والوسائل	التقويم	الملاحظات
١ـ أن يحدد الطالب مفهوم المادة. ٢ـ أن يذكر أمثلة مما حوله عن المادة مثل الهواء والماء . . . الخ. ٣ـ أن يوضح مفهوم التغيير الطبيعي للمادة. ٤ـ أن يذكر أمثلة عن التغير الطبيعي للمادة.	ـ يطلب المعلم من طلابه أن يلاحظوا ما يحيط بهم من محتويات البيئة من أشياء ثم يجري معهم الحوار التالي : * هل تحتل هذه الأشياء مكان معين؟ . * سم اداة الحس التي أشعرتك بوجودها؟ . ليتوصل أن المادة تدرك بالحواس الخمس أو احداها. ـ يقوم المعلم أو أحد الطلاب بجمع بعض الأشياء الصغيرة المحيطة به كالطباشير وقطع الزجاج والقلم، ويزن كل منها على انفراد، ويسجل نتيجة الوزن على السبورة، ليبين أن لكل من هذه الأشياء وزن، ثم يحدد مفهوم المادة كتابة على السبورة. المادة هي كل شيء يدرك بالحواس ويشغل حيزاً وله وزن والحيز هو المكان.	يطرح المعلم عدداً من الأسئلة، وفي ضوء اجابة الطلاب يقيم فهمهم لها : ١ـ وضح المقصود بالمادة؟ . ٢ـ أذكر أمثلة عن المادة مما يحيط بك؟ . ٣ـ بين معنى التغير الطبيعي؟ . ٤ـ أذكر أمثلة عن التغير الطبيعي؟ .	تسجل الملاحظات بعد انتهاء الحصة.

<table>
<tr>
<td>٥ـ أن يوضح مفهوم التغيير الكيميائي للمادة.

٦ـ أن يذكر أمثلة عن التغيير الكيميائي للمادة.

٧ـ أن يميز بين التغيير الطبيعي والتغيير الكيميائي للمادة.</td>
<td>ـ يقوم المعلم بدراسة تغيير حالة الدهن أو الشمع وذلك بأن يضع الدهن في كأس ويسخنه بلطف على لهب بنسبة، ويري الطلاب تحول الدهن الصلب إلى سائل، ثم يضع الكأس جانباً حتى يبرد ثم يري الطلاب تحول السائل الدهن إلى صلب، ثم ما نوع التغيير الذي طرأ على الدهن؟.
ويسجل الاجابة الصحيحة على السبورة. يمكن أن يصهر الجليد، ثم يعود ويجمد الماء، ويسأل الطلاب عن طبيعة التغير الذي طرأ على الجليد والماء، ليتوصل أن التغيير الذي طرأ على كل من قطعة الدهن والجليد إنما هو تغيير بسيط أصاب حالة الجسم وشكله، أي صفاته الفيزيائية، ثم يحدد لهم مفهوم التغيير الطبيعي، ويطلب منهم ذكر عدد من التغيرات الطبيعية.

ـ يضع المعلم ملعقة من السكر في أنبوب اختبار ويسخنها على لهب خفيف، ثم يطلب من طلابه متابعة تحويلات السكر أثناء التسخين، ثم يتابع المعلم التسخين حتى يتضخم السكر، ثم يطرح عليهم الأسئلة التالية:
* صف ما تشاهده أثناء التسخين؟.
* هل تشبه المادة الناتجة مادة السكر؟.</td>
<td>٥ـ وضح المقصود بالتغير الكيميائي؟.

٦ـ أذكر أمثلة من مشاهداتك عن التغير الكيميائي؟.

٧ـ صنف التغيرات التالية:
حرق الورق، تحليل الماء كهربائياً، انصهار الشمع، خلط الكبريت مع برادة الحديد، ذوبان المغنيسيوم في حامض الهيدروكلوريك.

٨ـ أذكر الفروق بين التغيير الطبيعي والتغيير الكيميائي.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

	* هل يمكن الحصول على السكر من المادة الناتجة مرة حرى؟. - يسجل الاجابات الصحيحة على السبورة ويتوصل أن ما حدث للسكر إنما هو تغيير كيميائي ، ويحدد لهم المقصود بالتغييـر الكيميـائي ، ثم يطلب من الطـلاب تقـديم أمثلة حـــرى، ثم يقـدم المعلم عن طريق الحـوار الفـروق بين التغييـر الطبيعي والكيميـــائي ويعطي الطـلاب عدد من التغييرات. ويطلب منهم تصنيفها.		

علوم　　موضوع الدرس : الاتزان الميكانيكي　　الصف : الأول الثانوي　　اليوم :　　التاريخ :

الزمن	الأهداف	الأساليب والنشاطات	التقويم
	- أن يتمكن من تحليل قوة ما إلى مركباتها.	- إشرح ذلك مع المناقشة؟ .	س١ : ما المقصود بتحليل القوى؟ .
	- أن يقارن بين تحليل القوى وتركيب القوى.	- أناقش الطلاب في ذلك.	س٢ : ميز بين تحليل القوى وتركيب القوى؟ .
	- أن يحدد نوع الاتزان الساكن في الحالات التالية :	- أعرض ثلاثة أقماع في الأوضاع الثلاثة المبينة ثم أناقش مع الطلاب نوع الاتزان .	س٣ : ما نوع الاتزان الساكن في الأوضاع التالية :
	أن يستوعب المفاهيم التالية : قوة، قصور ذاتي، اتزان ساكن، اتزان ديناميكي .	أناقش الطلاب في ذلك .	س٤ : ما معنى : قوة، قصور ذاتي؟ .
	أن يفسر ما يلي : ينصح بعدم [illegible] السيارات على طريق مغطى بالجليد.	أسأل بعض الطلاب ثم أعقب على اجاباتهم .	س٥ : لماذا لا ينصح بقيادة السيارات على أرض مغطاة بالجليد؟ .
	من الخطورة النزول من السيارة وهي متحركة .	الوسائل التعليمية : [illegible] عدد ٣، نماذج عدد ٣، زجاجة ساعة [illegible] ٢ .	س٦ : لماذا يكون من الخطورة النزول من سيارة متحركة؟ .

— نموذج اعداد درس حساب للصف الأول الابتدائي :

الموضوع : العدد (٥).

الأهــداف :

أ ـ المعلومات : معرفة مكونات العدد (٥).

ب ـ الاتجاهات : حب الرياضة والتعامل مع الأعداد.

جـ ـ المهـارات : حفـظ مكونات العدد (٥) واستخدام الأدوات للتوضيح كالعيدان والأقلام وغيرها.

وسيلة الايضاح :

أقلام رصاص، عيدان، طباشير، بطاقات، لوحات مصورة.

خطوات الدرس :

أ ـ المقــدمة :

أبـدأ بمـراجعـة العـدّ : ١ ـ ٢ ـ ٣ ـ ٤ . ثم أرجـع مكـونات العدد ٢ و٣، ٤ . وإثبـاتهـا على السبـورة . ثم أُمهـد لدراسـة العـدد (٥) بالسـؤال : كم عدد أوقـات الصـلاة؟ . كم عدد أركـان الإسـلام؟ . كم عدد أصابع اليد؟ . فتكون الاجابة أنها جميعاً خمسة . فأقول أن درس اليوم عن العدد(٥).

ب ـ العـرض :

١ ـ أمسـك بيـدي ٤ أقـلام رصاص، وأطلب من التلاميذ أن يعدوها فيقولون ٤ . فأُضيف إليهـا قلمـاً، وأسألهم : كم صار عددهـا؟، فيقـولـون (٥) ثم يعيـد العمليــة عدة تلاميـذ، ثم نكـرر ذلـك في عد الطبـاشيـر والكتب والتـلاميـذ والعيـدان وغيـرها . . أو أُكلف أحدهـم بالمشي على مهل أمامهم ٥ خطوات، وأُكلفهم بعدّ خطواته . وبالمثل أُصفق أمامهم (٥) مرات وأُكلفهم بعدّها.

٢ ـ أنتقـل إلى السبـورة، وأرسم عليهـا (٥) كرات و(٥) مثلثـات و(٥) عيـدان . وأطلب منهم واحداً بعد الآخر أن يعدّوها ويكتبوا (٥) أسفل كل مجموعة.

٣ ـ أمحو الرسم وأكتب العدد (٥) بدون الرسم. وأسألهم عنه فيقولون (٥) فأطلب من أحدهم كتابته على السبورة مرات كثيرة حتى يتقنوه، ثم أكلفهم بكتابته في دفاترهم عدة مرات، ثم أكلفهم بكتابة الأعداد من ١ : ٥ مرتبة مرة ثم أمليها عليهم غير مرتبة مرة ثانية مع تكرار العدد (٥) عدة مرات.

٤ ـ أنتقل إلى التعرف على مكونات العدد (٥) عملياً وحسياً بواسطة أقلام الرصاص، ثم ندعهم يتدربون عليها تلميذاً تلميذاً بشكل عملي. ثم أنتقل إلى السبورة لأرسم عليها مكونات (٥) كما يلي:

* *   * *
* + * = *
* *   * *

٤ + ١ = ٥

* *   * *
* + * = *
* *   * *

١ + ٤ = ٥

*   *   * *
+   =   *
* *   *   * *

٣ + ٢ = ٥

*   *   * *
+   =   *
*   * * = * *

٢ + ٣ = ٥

ثم انتقل إلى المجرد بكتابة مكونات العدد (٥) بدون صور، ثم تدربهم عليها واحدة بعد أخرى مرات كثيرة حتى يحفظوها، وهي:

٤ + ١ = ٥	٥ - ١ = ٤
١ + ٤ = ٥	٥ - ٢ = ٣
٢ + ٣ = ٥	٥ - ٣ = ٢
٣ + ٢ = ٥	٥ - ٤ = ١
٢ + ٢ + ١ = ٥	

التقويم:

يتم مع سير الدرس أولاً بأول، ثم أطالبهم بحل التمارين المصورة، ثم أكلفهم أيضاً بحل التمارين الذهنية الآتية:

٢ + ٣ = ٥   ٥ - ٢ = ٣

٣ + ٢ = ٥   ٥ - ٣ = ٢

٢ + ٢ + ١ = ٥   ٥ - ٤ = ١

٤ + ١ = ٥   ٥ - ١ = ٤

— نموذج اعداد درس هندسة للصف السادس الابتدائي :

الموضوع : الدائرة.

الأهـــداف :

أ ـ المعلومـات : معـرفـة بعض المصطلحـات الخـاصـة بالدائرة (المركز، القطر، نصف القطر).

ب ـ الاتجاهات : استشعار قيمة الأشياء المستديرة وفائدتها للناس وعظمة الخالق الذي شكلها بهذه الدقة في الكون بدون فرجار.

جـ ـ المهارات : القدرة على استخدام الفرجار بدقة ورسم الدوائر وقياس أبعادها.

الطريقة : النشاط العملي والمناقشة.

وسيلة الايضـاح : المسطـرة، وتـد، مسمـار، خيط، دبوس، رسم، أشياء مستديرة (نقود معدنية)، رسوم مستديرة.

خطوات الدرس :

أ ـ المقـــدمة :

أعـرض أشيـاء مستـديرة مثل العجلات والنقود المعدنية، وأُكلفهم بأن يعطوا أمثلة أخرى كقاعدة الأسطوانة وقرص الشمس وبعض الزهور وغيرها. . ثم أُناقشهم في فائدتها وقيمتها في الحياة ليشعروا بعظمة الله الذي ﴿خلق فسوى وقدر فهدى﴾ مشيراً إلى قرص الشمس وغيره.

ب ـ العـــرض:

١ ـ نأخـذ التـلاميـذ إلى فنـاء المدرسة ونرسم معهم دائرة على الأرض بأستخدام

حبـل طولـه متـران، وذلك بأن نربط أحد طرفيه في وتد ونثبته في الأرض. ثم نربـط في الطـرف الثاني مسماراً ونشد الحبل تماماً وندور بالطرف الثاني دورة كاملة حول الـوتـد ونحن ضاغطـون على الأرض بالمسـمـار لنـرسم الـدائرة.

وبعدها نناقش التلاميذ في:

أ ـ اسم مكان الوتد (المركز).

ب ـ المسافة التي بين المركز وخط الدائرة (نصف القطر).

جـ ـ هل هي ثابتة أم لا (ثابتة).

٢ ـ ثم نكلفهم برسم دوائـر أخـرى بأرض الفنـاء مع تغييـر طول الحبـل (نصف القطر) في كل مرة.

٣ ـ وبعدها ندربهم في الفصل على رسم الدوائر بالدفتر بواسطة خيط طوله ٣ سم مثـلاً، ومثبت في أحـد طرفيه دبوس ثم نثبت الدبوس على الورقة وفي الطرف الثاني قلم رصاص، ثم نشد الخيط ونحرك القلم لرسم الدائرة.

٤ ـ نوضـح لهم أن هنـاك وسيلة لرسم الـدائـرة أسهـل من الخيـط والدبوس وهي الفرجار ونشرح لهم كيفية استخدام الفرجار الكبير برسم دائرة بواسطته على السبورة.

٥ ـ نطلب منهم رسم عدة دوائر بالفرجار في دفاترهم، مع التنبيه إلى جعل مقدار انفراج ذراعي الفرجار ثابت أثناء الرسم حتى لا يتغير البعد بين المركز وسند القلم.

٦ ـ نشرح لهم مصطلحات (المركز، نصف القطر، الوتد، القطر).

التقـويم:

يسيـر التقـويم منـذ بدايـة الحصـة مع خطـواتهم العمليـة، ثم نكلفهم بحل تمارين بالكتاب[١].

---

(١) نقلاً عن: علي أحمد لبن، زاد المعلم، ص١٠٥ـ١٠٨.

— أشكال ونماذج من الخطط اليومية :

نموذج هيكل خطة يومية للتدريس في الصفوف المجمعة

الحصة : .... اليوم : .... التاريخ : ....

الصف	المادة والموضوع	الأهداف	المرحلة الأولى	الزمن	المرحلة الثانية	الزمن	المرحلة الثالثة	الزمن
	ملاحظات :							

* عن كتاب التخطيط الدراسي ، راضي الوقفي وآخرون .

المذكرة اليومية

الموضوع : .... الحصة : ....

المادة أو الدرس : .... الصف : ....

اليوم والتاريخ : ....

الاستعداد المدخلي أو القبلي	الأهداف السلوكية	الوسائل التعليمية والمواد الخام	الأساليب والاجراءات	أنواع التقويم

* تخطيط الدرس وفق نموذج سلافين (Slavin, 1986, P. 235).

* أنظر سيكلوجية التعلم والتعليم الصفي، د. يوسف قطامي، ص١٨٣.

المادة : .... الصف : .... اليوم والتاريخ : ....

موضوع الدرس: .... الحصة : .... الزمن : ....

الزمن	الأهداف	الأساليب والنشاطات	التقويم
		الوسائل التعليمية :	

الملاحظات :

* **تقنيات جمع المعلومات:**

يمكن استخدام مصادر متعددة لجمع المعلومات مثل اجراء التجارب والقيام بعدد من الملاحظات القيمة مثل المقابلة الشخصية والكتب والمراجع للتجربة والنشاط المعملي في المختبر، ويمكن عمل نشاطات مخبرية سواءً في المختبر أو الصف أو حجرة النشاط العلمي في المدرسة أو في بيوت الطلاب.

وتسهم الدراسة المخبرية في اتاحة فرص التعلم عن طريق العمل، فهي تتيح للطلاب مواقف للتعلم يمارسون فيها مهارات واتجاهات التفكير العلمي واسلوب حل المشكلات، كما يتيح لهم فرص اجراء تجارب علمية مناسبة وفهم دور التجربة في تكوين الأفكار والمعلومات العلمية، كما أن النشاط المخبري يعمل على بعض المهارات الخاصة باستخدام الأدوات والأجهزة والمواد العملية ومهارات القياس وتسجيل البيانات واتباع التعليمات بدقة. وفحص الأشياء والعينات والتعرف عليها كما تسمح بفرص العمل الفردي والجماعي التعاوني.

* **عمل الطالب تحت اشراف المعلم في المعمل المخبري:**

يقوم الطالب تحت اشراف معلمه في المعمل المخبري بما يلي:

١ - التخطيط والتعميم: ويتضمن صياغة الأسئلة وتوقع النتائج وصياغة الفرضيات وتقسيم خطوات التجربة.

٢ - الأداء: ويتضمن القيام بالتجربة والتعامل مع المواد والأجهزة المخبرية وتنفيذ التجربة وتدوين النتائج وملاحظة المعلومات واختبارها.

٣ - التحليل والتفسير: ويتم بمعالجة المعلومات وفحصها وتفسير العلاقات وعمل التعميمات ومحددات التجربة، وصياغة أسئلة جيدة بناء على نتائج التجربة.

٤ - التطبيق: ويتضمن عمل تنبؤات بأوضاع جديدة ووضع فرضيات في ضوء نتائج التجربة وتطبيق الأساليب المخبرية في حل المشكلات العلمية.

* **استعمال النماذج والصور والأفلام واللوحات :**

وتعتبر هذه من الوسائل التعليمية «غير المباشرة» التي تعالج مشكلات التعلم بالخبرات المباشرة والنماذج «المجسمات» تعتبر أكثر الوسائل مادية وواقعية ، بمعنى أن هناك أوجه شبه كبيرة بين النموذج والواقع مع أنه يوجد بعض الاختلافات بينهما خاصة مادة النموذج واللون والحجم وغيرها . وعلى المعلم تشجيع الطلاب على فحص النماذج ما أمكن بدلاً من منعهم .

كما يجب عرض النماذج عندما يأتي دورها في الموقف التعليمي وليس في نهاية الدرس . ويجب على كل تلميذ أن يرى النموذج وأن يقوم بفحصه أو تشغيله كما يكون النموذج واضحاً لا يخفيه عن أعين الطلاب .

- **فوائد النماذج :**

١ ـ تكبير أو تصغير الواقع «مثل الكرة الأرضية ، الخرائط» .

٢ ـ تقريب البعيد .

٣ ـ استحضار الماضي وتمجيد المستقبل .

٤ ـ دراسة المحتوى الداخلي «مثل نموذج لقطاع معين» .

٥ ـ تمثيل عملية خطرة يصعب فحصها عن طريق الصورة .

٦ ـ دراسة موضوعات مجردة «مثل حركة الأرض والقمر حول الشمس» .

٧ ـ دراسة عمليات معقدة مثل «خطوات صناعة ما» .

٨ ـ تبسيط الظاهرة ما أمكن .

* **تقنيات معالجة البيانات (المعلومات) :**

بعد بناء الفروض يجب التخمين الذكي الذي يقدم حلولاً ممكنة للمشكلة وتقديم تعبيراً عنها كتعميمات أو مقترحات أو تقارير تتكون من عناصر صيغت في نظام من العلاقات بطريقة منظمة تسعى إلى تفسير مواقف وأحداث لم تؤ يد بعد عن طريق الحقائق وتكون بعض العناصر أو العلاقات التي تضمنتها الفروض

حقائق معروفة وأخرى حقائق غير متصورة «من نتاج تخيل الباحث».

ويتم طرح المعلم لمشكلة ما أمام التلاميذ ويثير اهتمامهم بها ثم تبدأ مناقشة حول كيفية الحصول على المعلومات اللازمة لمعرفة الاجابة على هذه المشكلة ثم يقوم الطالب بتجميع البيانات المطلوبة ويقترح الطالب فروضاً بناءً على خبرته السابقة ومستوى ذكاءه وخصوبة فكره وقدرته على التخيل والابداع.

- الشروط الضرورية للفرض الجيد:

١ - أن يكون للفرض الجيد علاقة بموضوع المشكلة ومتفقة مع الواقع ومع ما تقترب منه الملاحظة.

٢ - أن تكون قابلة للاختبار عن طريق الملاحظة أو التجربة.

٣ - يصاغ بصورة واضحة تيسر فهمه ووضعه في موضع الاختبار ثم يتم تحليل اقتراحات الطلاب واستبعاد تلك التي لا تتوفر فيها المعايير السابقة ويتم اختبار صحة الفروض السابقة وتعتبر التجربة وسيلة ناجحة لذلك، ومن التجربة يتم جمع البيانات ووضعها بشكل جداول أو رسم بياني ثم يتم تحليل البيانات وعمل تنبؤات.

وعند اختبار صحة الفروض يجب أن تكون الفروض الموضوعة قادرة على تفسير الظاهرة فإذا فشلت في تفسيرها فإننا نعود ونضع فروضاً جديدة ونختبرها بالوسائل المناسبة إلى أن نصل إلى الفرض الذي يجيب على المشكلة.

*** التلخيصات النهائية:**

إن النتائج التي نحصل عليها من اختبار الفروض التي لا تنحصر قيمتها في حل المشكلة التي نواجهها فحسب، بل تساعد على الوصول إلى تعميمات أشمل وأعمق.

- يجب عدم استخدام التعميمات أو النتائج في مواقف لا تتشابه مع الموقف

التجريبي حتى لو كانت الظروف التي تستخدم فيها النتائج هي مواقف جديدة.

- يجب عدم التعميم إلى مدى أبعد من حدود الأدلة والحقائق والظروف الخاصة بالتجربة الأصلية.

إن التعميمات كالمفاهيم لا تقتصر على تجميع الحقائق والمعلومات والعلاقات فيما بينها بل تفسر هذه العلاقات بين الحقائق والمعلومات التي يقوم عليها التعميم وهي تجعل التنبؤ ممكناً.

والتعميمات لها طبيعة تجريدية ولها صفة الشمول والعمومية «الحديد يتمدد بالحرارة» وهذه صفة علمية والتعميم أن جميع المعادن تتمدد بالحرارة.

- التعميم: هو جملة صحيحة علمياً لها صفة الشمول وامكانية التطبيق على جميع الأشياء أو الظواهر التي ترتبط بها هذه التعميمات العلمية.

— نظرة عامة للتدريس:

يعتبر التدريس أحد الأركان الهامة في العملية التعليمية، حيث يرتبط ببقية أركان العملية التعليمية الأخرى، كالمنهج والكتاب والمعلم والطالب والمدرسة ونحو ذلك. ويتولى المعلم القيام بعملية التدريس، التي يقتضي نجاحها توافر مبادىء عامة لا بد وأن يعتمد عليها التدريس الجيد بالنسبة لأية مادة دراسية.

وأهم المبادىء العامة للتدريس الجيد هي:

١ - تحديد أهداف الدرس بوضوح، لمساعدة المعلم على وضوح الرؤ ية، ولدفعه إلى توظيف المادة الدراسية بما يحقق الأهداف المطلوبة منها دون أن يحملها أهدافاً أكثر من طاقتها، أو يهمل بعض الجوانب التي قد تكون بالدرس. كما أن تحديد أهداف الدرس يقود إلى جودة تخطيط الدرس والارتقاء بعملية تدريسه. والأهداف الغامضة تؤدي بالمعلم إلى العشوائية

والارتجال والبعد عن مضمون المادة.

٢ - اعداد موضوع الدرس وتنظيمه، وهو يرتبط بالمبدأ السابق، لأن عملية اعداد موضوع الدرس تأتي بعد تحديد أهدافه وتترتب عليها تماماً، فتحديد الأهداف بوضوح يؤدي إلى دقة إعداد موضوع الدرس، ويساعد المعلم على النجاح في ترتيب محتوياته وتنظيم طريقة تدريسه.

٣ - اثارة ميول الطلبة وحفزهم على العمل:

فالطالب ركناً أساسياً في العملية التعليمية، وكلما شارك في تلك العملية بدور ايجابي، فإن التدريس يكون جيداً، لذلك يقتضي الأمر من المعلم ضرورة إثارة ميول الطلبة والعمل على تشويقهم أثناء التدريس لضمان ايجابيتهم، سواء تم ذلك عن طريق وسائل الايضاح المناسبة أو بواسطة الشرح المشوق والأسلوب الجيد والأسئلة المثيرة. وهذا كله يضفي الحيوية والتجديد على التدريس، ويساعد على نجاح العملية التعليمية عامة.

أما اهمال الطالب واضفاء السلبية على موقفه في الدرس، فإنه يؤدي إلى فشل التدريس وعدم تحقيق أهداف التعليم.

٤ - الانتقال من المحسوس إلى المعقول، حيث أن نجاح الدرس يعتمد على قدرة المعلم في الأخذ بيد الطلبة أثناء الشرح للانتقال رويداً رويداً من المحسوس إلى المعقول، ومن الجزئيات إلى الكليات، ومن الخاص إلى العام، لأن هذه العملية فيها من عناصر التشويق والاثارة ما تجعل الطالب يهضم الدرس في حينه.

٥ - مراعاة الفروق الفردية أثناء التدريس:

يختلف الأفراد في قدراتهم، وتلك الفروق تبدو بصورة جلية في الجانب العقلي والقدرات الخاصة والميول والاستعدادات. الأمر الذي يقتضي من المعلم ضرورة مراعاة تلك الاختلافات بين الطلبة أثناء قيامه بالتدريس.

ومن الخطأ أن يخاطب المعلم كل الطلبة بأسلوب واحد أو بطريقة ثابتة.

فالتـدريس الجيـد يحتـاج من المعلم ضرورة مراعـاة هذه الفـروق، لضمـان تحقيق أهـداف التـدريس في سلوك جميـع الطلبـة، حسب قدرات كل منهم ووفق ميولهم واستعداداتهم.

٦ - تنويع طرق التدريس والوسائل المعينة:

تنادي النظريات التربوية المعاصرة ضرورة مخاطبة المعلم للطلبة كل حسب قدراتـه وميـولـه واستعداده للدرس. وتحقيقاً لهذه الرغبة، يجب على المعلم تنويع طرق التدريس والوسائل المعينة، وذلك بما يتفق مع طبيعة موضوعات الدروس من جهة، وبما يتناسب مع قدرات الطلبة من جهة أخرى. أما ثبات المعلم على استخـدام طريقـة تدريس واحـدة أو نوع محـدد من وسـائـل الايضـاح، فإنـه سيـؤدي حتمـاً إلى الملل والجمـود وعـدم تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة في سلوك الطلبة.

والمقصـود بطـريقـة التـدريس الأسلوب الـذي يستخـدمه المعلم لترجمة محتـويـات المنهـج عمليـاً وتحقيق أهـداف التعليم واقعياً في سلوك الطلبة. وذلـك لتتكـامـل طريقـة التدريس مع المنهج والكتاب والمعلم. لأن المنهج والكتـاب المـدرسي، إلى جانب سعـة اطلاع وعمق ثقافة المعلم، لا يكفي لنجـاح التـدريس، طالمـا أن طريقـة التـدريس نفسها عشوائية ولا تقوم على أسس تربوية سليمة. ونلاحظ أن طرق التدريس تتعدد وتتنوع وفق تعدد وتنوع المناهج المقررة من جهة، وحسب طبيعة الفلسفة التربوية للمجتمع من جهة أخرى.

إن نوع المنهج الذي نقوم بترجمته عملياً أثناء التدريس، يحدد نوع الطريقة التي نستخـدمهـا لتنفيـذ هذا المنهج. فمثلاً نجد أن مجموعة مناهج المواد الثقافية العامة يتوافق معها التدريس بطرق الالقاء والحوار، في حين تقتضي مجموعة مناهج النشـاط والـوحـدات استخدام طرق المشروعات والمشكلات. وفي الوقت نفسه، يمكن استخـدام طريقـة التعيينـات لتدريس مجموعة معينة من المناهج. ولسنا هنا

بصـدد تفضيـل طريقـة تدريس عن أخـرى، فالذي يحدد هذه الأفضلية هو المعلم والطلبـة وطبيعـة المـادة المشـروحـة ووسـائـل الايضاح. والمعلم الناجح هو الذي يستخـدم كافـة طرائق التـدريس، بحيث تتنـاسب كل طريقـة مع طبيعـة الـدرس والمـادة، مع افسـاح المجـال للمـرونـة في الاقتبـاس من الطـرق الأخرى لايصال المعلومة في أقصر وقت وأقل جهد. والاختلاف بين طرق التدريس منشؤه اختلاف نظـرات المـربين إلى المنـاهـج الـدراسيـة، أو اختـلاف المـربين في فهم الوظيفة الأساسية للتربية أو طبيعة المادة.

طرائق التدريس المختلفة مع توضيح مزاياها وعيوبها.

أ ـ طريقة الالقاء أو المحاضرة.
ب ـ طريقة الحوار والمناقشة.
جـ ـ طريقة المشكلات.
د ـ طريقة المشروعات.
هـ ـ العروض الصفية.
و ـ الـرحـــلات.
ز ـ التعليم المفرد.

(أ) طريقة الالقاء أو المحاضرة:

شاعت هذه الطـريقـة في الماضي وما زالت شائعة في مدارسنا للآن، حيث يلقي المـدرس المعلومـات، ويشرح الغامض منها، يلخصها ويبين أهم العلاقات بين أجـزائهـا، مستعيناً ببعض الرسوم ووسائل الايضاح. وبذا يكون المعلم مصدر المعلومات في حين يبقي الطالب مستمعاً ولا يبذل أي جهد.

وقد بلور هربارت خطوات هذه الطريقة بما يلي:

١ ـ المقـدمـة، وتـرمي إلى اعـداد عقـول الطـلاب للمعلومـات الحديثة وربطها

بالدرس السابق، وتكون عادة قصيرة فلا تعدو بضع دقائق.

٢ - عرض المـادة، وتستغـرق معظم الحصـة حيث يقـوم المعلم بالقـاء الحقائق الجديدة على الطلاب.

٣ - الربط، وفيها يبين المعلم الصلة بين أجزاء المادة.

٤ - الاستنبـاط، وفيهـا يتـوصل المعلم إلى أذهان التلاميذ (التطبيق)، حيث يقوم المعلم بطـرح العـديد من الأسئلة التي تدور حول الدرس. ويعاب على هذه الطريقة أنها:

(أ) تحرم الطالب من الاشتراك الفعلي في الدرس.

(ب) المعلم هو المرسل والطالب هو المستقبل مما تجعله سلبياً يعتمد على المدرس.

(ج) قد يشعر الطلاب من خلالها بالملل والسأم.

(د) يصرف الطالب إلى حفظ المادة واستظهارها أكثر من فهمها.

(هـ) لا تراعي الميول ولا الرغبات ولا الفروق الفردية.

ولنجاح هذه الطريقة ينبغي على المعلم تقديم المادة بطريقة منظمة ومترابطة وبسيطـة تتنـاسب ومستوى الطلاب العقلي، مع حسن توصيل المعلومات باسلوب سلس سهـل، مستعينـاً بالـوسـائـل المختلفـة مع بنـاء الخلاصة السبورية من أفواه الطـلاب ومن خلال المنـاقشـة، وقـد ينهي الدرس بتوزيع بعض الأسئلة المطبوعة على الطلاب لاجابتها.

وبمـا أن صوت المعلم له دخـل كبيـر في مدى انتبـاه الطـلاب إلى الدرس، فينبغي ألا يكـون صوتـه على وتيـرة واحدة تؤدي إلى السأم. فلا يكون منخفضاً ولا مرتفعـاً بل يميـل إلى الـوسطيـة والاعتـدال. وينبغي أن يتناسب الصوت مع اتساع حجرة الدراسة وتوزيع الطلاب فيها[١]

---

(١) أنظر: تدريس المواد الفلسفية في التعليم الثانوي، سماح رافع محمد، ص٥٦-٥٩، بتصرف.

(ب) طريقة الحوار والمناقشة :

يقصد بالمناقشة : المحادثة التي يتبعها المدرس مع تلاميذه حول موضوع الدرس، وعند استخدام هذه الطريقة يثير المعلم دوافع الطلاب بطرح العديد من الأسئلة لعرض المادة مع وسائل الايضاح.

وتمتاز هذه الطريقة بالمزايا التالية :

١ - تضمن مشاركة الطلاب وايجابيتهم واشباع ميولهم للمادة.
٢ - تساعد على تنظيم التفكير واثارة الميل إلى موضوع الدراسة.
٣ - تدرب الطلاب على البحث وجمع المعلومات وربطها ببعضها البعض.
٤ - تعود الطلاب احترام الآخرين وآرائهم والاصغاء إليهم.
٥ - تساعد الطلاب على التوفيق بين الآراء المتضاربة.
٦ - تمنح الطلاب حرية التعبير عن الرأي والعمل على حل المشاكل التي تواجههم بحكمة وموضوعية.
٧ - تمكن الطلاب فهم المصطلحات وخطوات الدرس بفضل حرية التعبير المصحوبة بالوسائل المختلفة.

والمناقشة على أنواع، منها المناقشة القصيرة، التي تنحصر في عدد من الملاحظات أو تعليقات واردة في الدرس. أو مناقشة طويلة منتظمة، وتؤدي هذه المناقشة إلى كثير من الفهم، وهي تتطلب اسهام جميع الطلاب كما تتطلب اشرافاً دقيقاً من جانب المعلم.

وقد تكون المناقشة أيضاً بين الطلاب بعضهم بعضاً، تحت اشراف المعلم، وقد يشترك المعلم فيها من حين لآخر للتوجيه ولإبداء بعض المقترحات.

وقد تكون المناقشة بين المعلم وطالب واحد، وإن طالت هذه المناقشة يحسن بالمعلم دعوة الطالب إلى استكمال هذه المناقشة بعد الدرس في حجرته.

وعلى العموم، ينبغي على المعلم أن يتجنب الاستئثار بالكلام معظم الوقت، ليشجع أكبر قدر ممكن من الطلاب على الاشتراك في المناقشة.

ويشترط لنجاح طريقة المناقشة مراعاة ما يلي :

١ - تمكن المعلم من المادة، وادراكه لأهدافها، وأسس تدريسها واعداده الأسئلة الواضحة التي تثير تفكير الطلاب وتعيد حماسهم كلما شعر أنهم بدأوا يملّون.

٢ - يراعى أن تكون الأسئلة متتابعة طبقاً لتسلسل المادة وترابطها.

٣ - تهيئة الفرصة لمشاركة معظم الطلاب ومساهمتهم بفعالية وعدم استئثار قلة منهم بنصيب كبير من الأسئلة أثناء المناقشة دون غيرهم.

٤ - على المعلم تشجيع الطلاب على حرية ابداء الرأي واحترام آرائهم.

٥ - يحسن بالمعلم أن لا يخرج بأسئلة من الحصة ما أمكن.

٦ - يجمع المعلم عناصر المادة من أفواه الطلاب ويسجلها على السبورة، ويدونها الطلاب في كراساتهم.

٧ - يتطلب من المعلم المشرف على المناقشة اليقظة وقوة الملاحظة.

٨ - يجب توخي البساطة في الحوار والوضوح عند عرض الآراء، دون الخوض في التفاصيل الدقيقة والفروع الجانبية.

٩ - عدم تركيز الحوار أو المناقشة طوال الدرس على طالب معين، أو مجموعة ثابتة من الطلبة دون غيرهم.

١٠- عدم استهزاء المعلم بأسلوب الطلبة في الحوار، أو السخرية من طريقتهم في الحديث، أو تسفيه آرائهم مهما كانت ضحلة وبسيطة.

١١- تعويد الطلبة على قبول النقد الموضوعي بصدر رحب، وعدم التعصب لوجهات النظر الخاصة. مع ضرورة تدعيم الرأي بالأدلة العقلية والبراهين المنطقية.

١٢ـ احكام السيطرة على الطلبة طوال اجراء الحوار، وتهدئة المتطرفين منهم أو المنفعلين.

ـــ خطوات وقواعد تنظيم الحوار والمناقشة :

يمكن تقسيم هذه الخطوات إلى خطوات الاعداد وخطوات التنفيذ :

أولاً: خطوات الاعداد: وتشمل على :

١ ـ اختيار موضوع الحوار الخاص بالدرس.

٢ ـ تنظيم محتويات الموضوع.

٣ ـ تحديد مصادر الحصول على المعلومات الخاصة بموضوع الحوار، مثل الكتاب المدرسي، كتب ثقافية أخرى، مجلات، صحف..

٤ ـ كيفية اجراء الحوار، وهل يبدأ بين المعلم وأحد الطلبة؟، أم بين طالب وآخر؟، ومتى سيقوم المعلم بالتعقيب؟.

ثانياً: خطوات التنفيذ: وهي تلي مرحلة الاعداد وتتدرج كما يلي :

١ ـ اثارة ميول الطلبة وتشويقهم لبحث موضوع الدرس والتحاور فيه.

٢ ـ كتابة عنوان الموضوع على السبورة أمام الطلبة.

٣ ـ الشروع بالحوار إما بين المعلم وأحد الطلبة أو بين طالب وآخر.

٤ ـ في النهاية، يتحول الدرس إلى مناقشة عامة يشترك فيها الطلبة حيث يدلي كل واحد برأيه مدعماً إياه بالأدلة المختلفة[1].

(ج) طريقة المشكلات «تقديم مشكلة» :

إن استخدام طريقة المشكلات في التدريس أقرب إلى واقع الفرد، لأن

---

(١) أنظر: المصدر السابق، ص٦٣ـ٦٥، بتصرف.

التفكيـر الانسـاني والحيـاة الاجتمـاعيـة ليست إلا مجموعـة من المشكـلات المتداخلة، التي تدفع الفرد للتفكير فيها والبحث عن حلولها.

ونظـراً لأن محـور العملية التعليمية هو الحياة، وحياتنا اليومية تكتنفها مشاكل متفـاوتـة بين البسـاطـة والتعقيـد، لهـذا نرى أن استخـدام طريقـة المشكلات في التدريس يزيد من ارتباط المدرسة بالواقع الفعلي ويجعل للمنهج وظيفة اجتماعية.

— مزايا هذه الطريقة:

١ - تدرب الطالب وتعده عقلياً على كيفية مواجهة مشكلات الحياة اليومية بطريقة ايجابية.

٢ - تثير كوامن التفكير وتزيد نشاط العقل.

٣ - تخلق عنـد الطـالب العـديـد من القـدرات العقليـة مثـل النقـد، التحليـل، المقارنة، البحث.

٤ - تثير هذه الطريقة نشاط الطالب وتدفعه للبحث عن حلول المشكلات ذاتياً.

٥ - تساعد الطالب على التفكير الصحيح والفهم الواعي.

٦ - تعويد الطالب التعاون والعمل مع الجماعة من خلال الصداقة والاخوة.

— الانتقادات الموجهة إلى طريقة المشكلات:

١ - التـدريس بطـريقة المشكلات يؤدي إلى اغراق الطالب في كثير من الجوانب الشكليـة للمشكلة، ودون الانتبـاه للجـوهـر وهـو كيفيـة البحث عن الحلول والتدرب على علاج المشكلة.

٢ - التـدريس بهـذه الطريقة يقدم للطالب قدراً بسيطاً من المعلومات وكمية قليلة من المادة العلمية.

٣ - المشكـلات الضحلة تعـود الطـلاب الـلامبـالاة وعـدم الجـديـة في مواجهة مشكلات الحياة.

ويرى البعض أن هذه العيوب لا ترجع إلى طبيعة الطريقة نفسها، وإنما تنشأ بسبب سوء التطبيق وعدم قدرة المعلم على استخدام هذه الطريقة.

— شروط اختيار المشكلة:

١ ـ يجب أن تكون المشكلة واقعية حية خصبة تقوم على النشاط والعمل والاطلاع.

٢ ـ يجب أن ترتبط المشكلة بحاجات الطلبة وأن تنبع من دوافعهم قدر الامكان.

٣ ـ يجب أن يكون هناك معنى واضح ومقصود في المشكلة المختارة بالنسبة للمعلم والطالب.

٤ ـ يجب أن تتناسب المشكلة مع مستوى الطلبة من حيث نموهم العقلي.

٥ ـ يجب أن تؤدي دراسة المشكلة إلى تكوين عقلية علمية وخلق قدرات نقدية وتحليلية عند الطلبة. وأن تساعدهم اتباع الأسلوب العلمي في حل مشكلات الحياة العملية.

٦ ـ يجب أن تتيح المشكلة للمعلم فرصة توجيه الطلبة وارشادهم إلى كيفية البحث عن الحلول المطلوبة[1].

— خطوات حل المشكلة:

١ ـ الشعور بالمشكلة وتحديد مجالها.

٢ ـ فرض الفروض المبدئية لحل المشكلة.

٣ ـ جمع المعلومات الخاصة بالفروض تحت اشراف المعلم عن طريق الزيارات، المقابلات، الاستخبارات وغير ذلك من المصادر المتعددة.

٤ ـ دراسة المعلومات للتحقق من صحة الفروض وتبدأ هذه الخطوة بعد جمع المعلومات والبيانات.

---

(١) أنظر: المصدر السابق، ص٦٩-٧١، بتصرف.

٥ ـ تعميم النتيجة في أحكام عامة، وهي خاتمة الدراسة للمشكلة.

(د) طريقة المشروعات:

هذه الطريقة أكثر صلاحية من غيرها في تدريس مناهج النشاط، لأن النشاط الذاتي للطالب هو محورها، وتدريس أي مشروع يجمع بين المادة العلمية والنشاط العملي.

والمشروع، عبارة عن موقف تعليمي يدور حول مشكلة اجتماعية واضحة يشعر الطلبة بميل حقيقي لبحثها وحلها حسب قدراتهم الذاتية وبتوجيه من المعلم. وينصب الاهتمام على ميول الطلبة ونشاطهم في المرتبة الأولى وتأتي المعلومات والحقائق في المرتبة الثانية.

ـ خطوات التدريس بطريقة المشروع:

١ ـ اختيار المشروع وتحديد أهدافه، ويجب أن يشترك الطلبة مع المعلم في اختيار المشروع من بين عدة مشروعات يعرضها عليهم، وينبغي مراعاة الأمور التالية عند اختيار المشروع:
- مناسبته لمستوى الطلبة وقدراتهم.
- توافقه مع ميولهم ورغباتهم.
- خصوبته وتشبعه بالأنشطة ومجالات العمل المختلفة.
- تحديد الزمن المحدد والمخصص لدراسته وامكانية تنفيذه.
- ارتباط المشروع بالموضوعات المقررة في المنهج.

٢ ـ تخطيط المشروع وتنظيمه في ضوء الاحتمالات الممكنة، ويمكن تقسيم المشروع إلى خطوات محددة، يتولى تنفيذ كل منها مجموعة من الطلبة، مع بيان وسائل التنفيذ ومصادر المعلومات وتحديد تكاليف المشروع.

٣ ـ تنفيذ المشروع: وهنا تبدأ كل مجموعة من الطلبة مباشرة العمل وفقاً

للتخطيط السابق وتحت اشراف وتوجيه المعلم ، ويتولى المعلم مناقشة الطلبة فيما يقومون بتنفيذه وما يتوصلون إليه من نتائج .

٤ - تقويم المشروع : وهو يمثل آخر خطوات التدريس بطريقة المشروع ، وهنا يناقش المعلم الطلبة منجزات المشروع وما وصلوا إليه من نتائج من أبحاثهم .

— مزايا المشروع :

١ - الربط بين النظر والعمل وبين الفكر والممارسة .
٢ - تتوافق مع ميول الطلبة وقدراتهم .
٣ - تعزز العمل والنشاط الذاتي عند الطلبة .
٤ - تساعد على تعديل السلوك نحو الأفضل مع تكوين عادات وخبرات جديدة .
٥ - ربطت التعليم بالحياة الاجتماعية .
٦ - تساعد الطلاب على اتباع الأسلوب العلمي في التفكير، وفي حل مشكلات الحياة اليومية .
٧ - تعود الطلبة على حب التعاون والعمل الجماعي الهادف وتحمل المسؤولية والاعتماد على النفس .
٨ - تدريب الطلاب على التخطيط والتنظيم في مختلف المواقف .
٩ - تعزيز قدرة الطلبة على البحث وجمع المعلومات .
١٠- تساعد الطلبة على مواجهة أعباء ومشاكل الحياة العملية .

— العيوب التي وجهت إلى هذه الطريقة :

١ - اهتمام هذه الطريقة بميول الطلبة واشباع حاجاتهم أكثر من اهتمامها بتقديم المعلومات والحقائق .
٢ - لا ترتبط بحاجات ومشاكل المجتمع .

٣ - هذه الطريقة تكلف الكثير من الجهد والمال والوقت.

٤ - قد تكون الخبرات المكتسبة سطحية لا قيمة لها.

— ومن أمثلة المشروع:

١ - مشروع رحلة إلى مصنع أو مزرعة.
٢ - مشروع اعداد مسرحية معينة.
٣ - مشروع اعداد مهرجان للشعر والقصة.
٤ - مشروع اعداد متحف المدرسة ونحو ذلك[1].

(هـ) العروض الصفية:

هذه طريقة تعليمية - تعلمية، وهي نشاط تعليمي له امكانات متعددة وفاعلة في تدريس العلوم. ويقوم المعلم في أكثر الحالات بهذا النشاط أمام الطلبة في الصف أو في مختبر العلوم، كما قد يقوم بهذا النشاط بعض الطلبة أحياناً، أو قد يشاركون في بعض الجوانب تحت اشراف المعلم.

— أنواع العروض:

يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع، هي:

١ - عروض يقوم بها المعلم حيث يعرض المفاهيم العلمية أو المعارف أو التعميمات أو القوانين على الطلبة الذين يشاهدون ويستمعون إلى شرحه.
٢ - عروض يقوم بها طالب أو عدد من الطلبة تحت اشراف المعلم الذي بقوم بالتعليق وطرح الأسئلة أحياناً.
٣ - عروض يقوم بها المعلم ويساعده مجموعة من الطلبة.

---

(١) أنظر: المصدر السابق، بتصرف.

وتعتبر العروض من أكثر الطرق المستخدمة في الأردن في المرحلة الأساسية وهي تستخدم وسائل ايضاح متنوعة وعروض شفوية وعروض بصرية وتجارب وتداريب وغير ذلك.

— مزايا العروض:

١ - توفر قدراً مشتركاً من الخبرات لجميع الطلبة ولكن يجب أن يراعى المعلم الفروق الفردية حتى تكون الخبرات ملائمة للجميع.

٢ - توفر الكثير من المال لأن أسعار أدوات التجارب العلمية غالية جداً، لذا لا يتوفر منها أعداد كافية في المدارس، كما أن بعض الأجهزة تحتاج إلى مهارات خاصة لاستخدامها، لذا يستعملها المعلم فقط خوفاً عليها من الكسر أو التلف.

٣ - تحمي الطلبة من بعض المواد الخطرة مثل تفاعل الصوديوم مع الماء، أو اشعال النشادر في جو الأكسجين، وفي مثل هذه الحالات يفضل أن يقوم المعلم باجراء التجارب.

٤ - توفر الوقت والجهد على المعلم وتمكنه من تدريس قدر لا بأس به من المادة الدراسية بشكل منظم.

٥ - تسهم في تحقيق الكثير من أهداف تدريس العلوم كتدريس المعلومات بطريقة وظيفية، وتنمية التفكير العلمي وطرق حل المشكلات، وتنمية الميول العلمية لدى الطلبة.

٦ - تحل ولو جزئياً مشكلة ازدحام الصفوف بالطلبة، وعدم توفر الامكانات المادية لتوفير أجهزة وأدوات بأعدادهم.

— ضرورة استخدام العروض:

يجب استخدام هذه العروض وما يرافقها من وسائل سمعية وبصرية كجزء من نشاط تدريس العلوم وتعلمها للاعتبارات التالية:

١ ـ كثـرة أهـداف تدريس العلوم وشمـولهـا ، حيث أن هنـاك تنميـة القـدرة على التفكيـر، وتنميـة الميـول العلميـة ، واكسـاب المهارات والاتجاهات العلمية وغيرها مما يستوجب تعدد الوسائل حتى تتحقق جميع الأهداف .

٢ ـ زيـادة أعـداد الطلبة ، وبالتالي زيادة الفروق الفردية في الصف الواحد ، وهذا يدعـو إلى استخـدام الكثيـر من وسـائل الايضاح حتى تناسب الجميع ، فمن الطبيعي أن نجد فروقاً في القدرات العقلية والميول والاتجاهات في الصفوف المكتظة بالطلبة .

٣ ـ التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة : إن هذا العصر هو عصر التكنولوجية والثـورة المعـرفية ، وتدل الاحصائيات على أن المعرفة قد تضاعفت بشكل لا يصـدق في السنـوات القليلة المـاضيـة ، وهـذا يعني أن منـاهج العلوم وطرق وأسـاليب التـدريس سوف تتأثـر بهذا التقدم العلمي . فالمعلم ولوح الطباشير والكتـاب المـدرسي لم تعـد كافيـة لاحـداث التعلم المرغوب فيه ، بل يجب استخدام التلفاز والحاسوب حتى نستطيع اعطاء وتدريس أكبر كمٍ ممكن من المعرفة العلمية المتزايدة بطريقة جيدة وبوقت أقل .

٤ ـ نواحي القصـور في الطـرق اللفظيـة التقليـدية : نظراً لأن الطرق اللفظية فيها الكثيـر من نواحي القصـور، ونظراً لأن تدريس العلوم يحتاج إلى خبرات غنية ومتنوعة مثل :

(أ) الخبرات البعيدة مكانياً ولا يمكن الوصول إليها من قبل الطلبة مثل أعماق البحـار والمحيطـات ، والقطب الشمـالي والقطب الجنوبي والحيوانات والنباتات التي تعيش في المناطق النائية البعيدة ، ودراسة بعض الظواهر الطبيعيـة كالبـراكين والهزات الأرضية ، وكذلك دراسة الفضاء ، كل هذه الأمور لا يمكن دراستها دون الاستعانة بالأفلام التلفازية .

(ب) الخبرات البعيدة زمانياً، مثل الرحلات الفضائية التي تمت في الماضي .

(ج) التكبير والتصغير: فالتكبير مهم جداً لأنه يمكن الطلبة من فهم تركيب الأشياء الدقيقة جداً في جسم الانسان مثل الخلايا والأنسجة والشرايين والأوردة، وهذا التكبير يسهل عملية الشرح على المعلم أيضاً، وكذلك الحال في عملية التصغير، فالنماذج المصغرة للحيوانات والآلات مهمة جداً في تدريس العلوم في المرحلة الأساسية.

(د) توضيح الحركات البطيئة والحركات السريعة، فبعض الحركات تحتاج إلى زمن طويل جداً، وبعضها يحتاج إلى وقت قصير جداً، والأفلام تعوض عن هذه الناحية بشكل ممتاز.

(هـ) توضيح بعض الظواهر النادرة الحدوث والتي لا يستطيع أن يشاهدها كل طالب على الطبيعة مثل كسوف الشمس وخسوف القمر، والزلازل، وقوس قزح وغير ذلك.

لذا، على المعلمين استثمار هذه الطريقة بأسلوب يتناسب مع التطورات العلمية وحاجات الطلبة، ولكن يجب أن يحرص المعلمون على الأمور التالية إذا أرادوا النجاح في تحقيق أهداف العروض الصفية، ومن هذه الأمور:

١ - توجيه طريقة العروض توجيهاً استقصائياً بدلاً من طريقة الشرح التقليدية.

٢ - اتاحة الفرصة للطلبة للقيام بالعروض بدلاً أن يقوم بها المعلم طوال الوقت.

٣ - تقديم مشكلات علمية لاثارة اهتمام الطلبة وشدهم إلى العروض الصفية، ثم تشجيعهم للتصدي لتلك المشكلات وحلها.

٤ - التحضير والاعداد والتخطيط لهذه العروض الصفية حتى تنجح في تحقيق أهدافها.

٥ - استخدام العروض الصامتة أحياناً والطلب من الطلبة التعليق على ما يشاهدونه.

٦ - مراعاة أن يكون مكان العرض مناسباً حتى يسمع ويشاهد جميع الطلبة تلك

العروض بسهولة ويسر.

٧ - الاكثار من طرح الأسئلة واعطاء زمن كافٍ للتفكير والاجابة عن تلك الأسئلة.

— نواحي القصور في العروض:

على الرغم من فوائد ومزايا العروض الصفية الكثيرة إلا أن فيها بعض نواحي القصور:

١ - يجب أن يتوفر لجميع الطلبة المشاهدة الواضحة للأدوات والأجهزة وطريقة استخدامها، وكذلك أنواع التحضيرات والتفاعلات، أي يجب أن يشاهد الطلبة جميع التفصيلات في العروض، وهذا الأمر لا يمكن التأكد منه بسبب ازدحام الصفوف بالطلبة، ولكن على المعلم ضمن الامكانات المتاحة أن يحاول تحقيق وضوح المشاهدة للجميع.

٢ - لا توفر هذه العروض للطلبة فرصة فحص الأدوات أو تركيبها أو تشغيلها بأنفسهم لأن المعلم عادة يحضرها جاهزة إلى غرفة الصف.

٣ - هناك الكثير من الخبرات التي تحتاج إلى حواس أخرى كاللمس والشم والتذوق بالاضافة إلى السمع والبصر، وهذه العروض عادة لا توفر ذلك.

٤ - أحياناً يُسرع المعلم، وعن غير قصد، في اجراء العروض مما لا يتيح لكثير من الطلبة متابعته وبالتالي لا تتحقق الأهداف المرجوة من هذه العروض الصفية، ولتلافي هذه النقطة على المعلم طرح الأسئلة بعد القيام بكل خطوة وتشجيع الطلبة على الاستفسار عن الأمور الغامضة بالنسبة لهم.

٥ - يجب على المدرس ألاّ يحصر أسئلته في فئة معينة من الطلبة ويجعلهم يسيطرون على الدرس، بل عليه أن يتيح للجميع فرصاً متكافئة للمناقشة وطرح الأسئلة والاستفسار.

٦ - لا توفر العروض الفرص المناسبة لمشاركة الطلبة خصوصاً إذا قام بها المعلم بمفرده، لذا على المعلم أن يشرك أكبر عدد ممكن من طلبته في اجراء التجارب.

— التخطيط للعروض الصفية :

من العناصر الهامة التي يقوم عليها التخطيط ما يلي :

١ - اعتبارات أولية :

(أ) على المعلم أن يتأكد أن هذه العروض هي أنسب الطرق لتدريس هذه الوحدة، ولكن في حالة توفر مختبرات واسعة ومجهزة تتيح لكل طالب فرصة اجراء التجارب، تصبح هذه العروض الصفية قليلة الفائدة.

(ب) هل تعمل فعلاً هذه العروض في توصيل المادة العلمية للطلبة وتوفر لهم الخبرات المناسبة وتثير نشاطهم ودافعيتهم للتعلم؟ .

(ج) هل تتوفر الأدوات والأجهزة اللازمة لهذه العروض؟، أو هل يمكن استعارتها من مدارس أخرى؟ .

(د) هل حجم هذه الأدوات مناسب لعدد الطلبة وغرفة الصف؟ .

(هـ) هل يساعد استخدام العروض في تحقيق مهارات واتجاهات حل المشكلات؟ .

٢ - وضوح المشاهدة :

يجب أن يشاهد الجميع التجارب وألاّ تقتصر على الصفوف الأمامية، لذا على المعلم تمرير العروض على الجميع أو استخدام أجهزة كبيرة يستطيع أن يشاهدها الجميع.

كما يجب مراعاة توفر منضدة عالية تجري عليها التجربة، مع توفر اضاءة جيدة، وأن لا تحجب الأدوات الموجودة على المنضدة الرؤ يا عن باقي الطلبة. وقد تؤثر ألوان الجدران أو ملابس المعلم على التجربة، لذا يجب وضع خلفية من الورق الأبيض.

وأحياناً على المعلم استخدام المواد الملونة لتوضيح التجارب.

٣ ـ تركيز انتباه الطلبة على العروض الصفية :

يمكن تحقيق ذلك عن طريق :

أ ـ البدء بالتجارب والمنضدة خالية تماماً من أي أدوات، ثم يظهر المعلم هذه الأدوات ويستخدمها في السياق بعد أن يعرفهم عليها، وهذا الأسلوب يثير دافعية الطلبة ويركز انتباههم.

ب ـ تشويق الطلبة قبل العروض إلى ما سوف يشاهدونه، واخبارهم أنه سوف يناقشهم بما سيشاهدونه.

جـ ـ استخدام وسائل جذابة حتى تلفت انتباههم.

د ـ استخدام أسلوب حل المشكلات، أي أن يثير المعلم مشكلة في بداية الدرس، ثم يجري العرض كحل للمشكلة.

مثال: هل يتمدد الحديد بالحرارة؟، ثم يجري التجربة لاثبات ذلك.

٤ ـ استخدام أنواع متعددة من النشاط والوسائل التعليمية :

لأن استخدام الوسائل المتعددة قد يحقق الأهداف المرجوة، فقد يبدأ المعلم بمراجعة تجارب سابقة كمقدمة لتجربة جديدة.

٥ ـ الاستعداد السابق للعروض العملية والتأكد من صلاحية المواد والأدوات والأجهزة المستخدمة حتى لا يضيع الوقت سدىً.

٦ ـ وضوح الأهداف من اجراء العروض في أذهان الطلبة :

لأن وضوح الغرض يساعد على تحقيق المشاركة الذهنية من جانب الطلبة، ولكن يجب أن تكون الأهداف بسيطة وأن يعبر عنها المعلم بكلمات واضحة وهذا لا يعني أن يخبرهم المعلم بنتائج التجارب، بل على العكس، يجب أن يكتشفوا بأنفسهم هذه النتائج.

٧ ـ التدرج في العرض واشراك الطلبة فيه :

حيث من المفيد هنا أن يشارك الطلبة في جمع العينات وتركيب الأجهزة وفكها، وأن تتاح الفرص للجميع في المشاركة.

٨ ـ التقويم والتحقق من الفهم السليم:

كأن يسأل المعلم الطلبة القيام بوصف التجربة، أويسأل عن النتائج أوأن يطلب من أحد الطلبة أن يشرح خطوة ما في التجربة وهكذا.

وهذه العروض تساعد المعلم في معرفة ما اكتسبه الطلبة من معلومات ومهارات واتجاهات.

(و) الرحلات:

الرحلات الميدانية أو الحقلية هي نشاط تعليمي منظم ومخطط خارج جدران غرف الدراسة أو المختبر، وتحدث في البيئة خارج المدرسة، ويقوم بها الطلبة تحت رعاية معلم العلوم لأغراض تربوية علمية محددة.

والبيئة الخارجية مليئة بأنواع مختلفة من الكائنات الحية النباتية والحيوانية، كما أنها غنية بالماء والهواء والتربة بجميع أنواعها، والصخور والمعادن. كما أن البيئة مليئة بالصناعات المختلفة التي تكون جزءاً كبيراً من مناهج العلوم. وإذا درس الطلبة هذه الأشياء والموضوعات من الكتب فقط، فإنها تكون على شكل مجردات بعيدة جداً عن الواقع تؤدي إلى صم المعلومات دون فهمها، كما أنها قد تؤدي إلى تكون مفاهيم خاطئة لدى الطلبة.

ولكي تكون الرحلات العلمية ذات طابع تعليمي يجب أن يكون لها أهداف تعليمية محددة وواضحة لها علاقة بموضوعات العلوم المقررة في المنهج، وأن يحصل الطلبة من خلالها على مفاهيم يصعب توفرها في غرفة الصف أو المختبر.

للرحلات أهمية كبيرة جداً في تدريس العلوم في المرحلة الأساسية، لأنها تزود الطلبة بخبرات تعليمية ـ تعلمية حسية مباشرة، وتمكنهم من استخدام جميع

حواسهم في عمليـة التعلم، وتـربـط المـواد الـدراسية بالبيئة، وتشجع الطلبة على جمـع العينـات كالحشـرات والنبـاتات، وتطور اتجاهاتهم الايجابية نحو المحافظة على البيئة.

ــ أغراض الرحلات التعليمية في تدريس العلوم:

يمكن استخدام الرحلات العلمية في تحقيق الأهداف التالية:

١ ـ تزويد الطلبة بخبرات من الصعب الحصول عليها داخل غرفة الصف إما لعدم منـاسبتهـا أو لكبـر حجمهـا كالأشجـار والجبال، وينابيع الأنهار، والحرائق، والحيوانات، والحشرات التي لا يمكن احضارها لغرفة الصف، إمّا خوفاً على حياة الطلبة وصحتهم، أو لأن غرفة الصف غير مناسبة لهذه المخلوقات، هذا بالاضافة إلى امكانية رؤ ية المصانع والآلات وهي تعمل.

٢ ـ تزويـد الطلبـة بخبـرات حسيـة مباشرة أفضل من الخبرات التي توفرها وسائل الايضاح الأخرى، فمثلاً إذا أراد المعلم شرح عمل طاحونة الهواء، يكون من الأفضل مشاهدتها عن طريق الرحلات بدلاً من مشاهدة صور أو مجسمات أو أفلام. كما أن في الرحلات تستخدم حاستي اللمس والشم.

٣ ـ تنمية المهارات المناسبة لدى الطلبة كالملاحظة والمناقشة لأن المعلم يطلب من الطلبـة ملاحظـة بعض الأمور وتسجيل الملاحظات عنها، والاستماع إلى شرح المسؤ ولين والخبراء ومناقشتهم في الأمور الغامضة التي تحتاج إلى تفسير.

٤ ـ توفيـر خبـرات متكـاملة، لأن الـرحـلات تربـط جوانب عديـدة من الحياة مع بعضها بعضاً، وهذا يؤدي إلى تكامل الخبرة في المنهج، فهي تربط الناحية الزراعية بالناحية السياسية والناحية الاقتصادية والصحية وغير ذلك.

٥ ـ الـربـط بين المـدرسـة والبيئـة الخـارجيـة بمـا فيهـا من بني البشـر والنباتات والحيـوانـات والظـواهـر الطبيعيـة المختلفـة، والـرحـلات تنمي عنـد الطلبة

اتجاهات ايجابية نحو مادة العلوم .

٦ - تنمية القدرة على تحمل المسؤولية والمشاركة في الأعمال المختلفة أثناء الرحلة من أجل تحقيق الأهداف التعليمية المختلفة .

ولتحقيق أغراض الرحلات هذه، يجب تذكير المعلم بما يلي :

١ - بيان الحدود المعقولة التي يجب على الطلبة اتباعها في سلوكهم التعلمي أثناء الرحلة .

٢ - التأكد من وجود الأدوات الضرورية لدراسة مادة العلوم كالعدسات المكبرة، والأوعية الضرورية لجمع العينات وحفظها .

٣ - وضع برنامج دقيق يلتزم به الطلبة طوال الرحلة .

— أساليب في استخدام الرحلات في تدريس العلوم :

تعتبر الرحلات من الأساليب الفاعلة في تدريس العلوم، ويمكن استخدامها في :

١ - إثارة المشكلات :

من أهم الطرق لاثارة المشكلات هي جعل الطلبة قريبين من الطبيعة لملاحظتها وتدوين ما يثير التساؤلات لديهم .

٢ - اجراء بعض التجارب :

يجب اعتبار البيئة خارج غرفة الصف مختبراً يجري فيها المعلم التجارب العلمية التي لا يمكن اجراءها داخل غرفة الصف كدراسة حالة الجو أو الضوء والصوت وغير ذلك .

٣ - متابعة الموضوعات التي درسها الطلبة في الماضي :

في هذه الحالة يشرح المعلم الموضوع في غرفة الصف ثم يأخذ الطلبة لمشاهدة ما درسوه على الطبيعة، وبهذه الطريقة تثبت المفاهيم في ذهن الطلبة .

٤ ـ مراجعة الموضوعات التي درسها الطلبة والتدريب عليها:
إذ بدلاً من مراجعة الدروس داخل غرفة الصف، يمكن مراجعتها على الطبيعة مثل تكاثر الحشرات في البساتين.

— **التخطيط للرحلات التعليمية:**

إذا أراد المعلم أن يحقق الهدف من الرحلة، يجب عليه أن يخطط لها جيداً كالتالي:

(أ) قبل القيام بالرحلة.
(ب) أثناء الرحلة.
(ج) بعذ الرحلة.

(أ) قبل الرحلة:

١ ـ أخذ موافقة المسؤولين، وموافقة أولياء الأمور، وموافقة المسؤولين عن مكان الرحلة مع تحديد موعدها.

٢ ـ يقوم بالاعدادات اللازمة للمأكل والمشرب والمبيت وأدوات الاسعافات الأولية.

٣ ـ مناقشة الطلبة بأهداف الرحلة، وتحديد الواجبات لكل طالب، كما يجب تحديد أنواع السلوك التي يجب اتباعها.

٤ ـ اخبار جميع المعلمين عن الرحلة من أجل ربط المواد الدراسية مع بعضها بعضاً.

٥ ـ تحضير مجموعة الأسئلة التي يجب أن يجيب عنها الطلبة.

٦ ـ تسجيل الأنشطة التي يقوم بها الطلبة أثناء الرحلة، وتسجيل ملاحظاتهم وتعليقاتهم أيضاً.

(ب) أثناء الرحلة:

١ ـ يجب أن يتأكد المعلم أن الطلبة سيقومون بالواجبات المحددة لهم مع

تقسيمهم إلى مجموعات حتى يسهل الاشراف عليهم وتوجيههم.

٢ - تشجيع الطلبة على توجيه الأسئلة للخبراء مع اتاحة الفرص لهم للاجابة عن أسئلتهم.

٣ - الحرص على الزمن، والحرص على سلامة الطلبة.

٤ - على المعلم أن يحسن التصرف ويكون قدوة للطلبة.

(ج) بعد الرحلة:

من المفيد جداً تقويم الرحلة عن طريق اعداد التقارير وحفظها في ملفات خاصة للاستفادة منها في المستقبل، كما يجب عرض العينات التي جمعها الطلبة، وإرسال رسائل شكر للمسؤولين الذين عملوا على انجاح الرحلة.

(ز) التعليم المفرد:

هو نمط يؤكد على تعلم الفرد، ويستند على مبدأ التعليم المبرمج لتدريس العلوم. ولقد ازداد الاهتمام بهذا الأسلوب بعد التفجر المعرفي والتطور التكنولوجي الذي حدث في العالم في النصف الثاني من هذا القرن.

وهذا الأسلوب يمكن الفرد من التعلم معتمداً على قدراته الخاصة. ولقد انتشر هذا الأسلوب بسرعة في الولايات المتحدة وروسيا وبريطانيا وفرنسا وبعض الدول النامية.

— طبيعة هذا الأسلوب:

إن هذا الأسلوب يقوم بدور من أدوار المعلم وهو تزويد الطلبة بخبرات متنوعة، ويكون البرنامج عبارة عن سلسلة من العبارات أو الأسئلة أو الأطر موضوعة في تتابع خاص، وعلى الطالب أن يستجيب بطريقة معينة لكل سؤال أو عبارة. وعندما ينتهي الطالب من الاجابة عن السؤال يسمح له حالاً بمعرفة الاجابة الصحيحة ويقارنها مع اجابته، فإذا كانت اجابته صحيحة يستمر ويحاول الاجابة

عن السؤال التالي، أما إذا كانت خاطئة فعليه أن يحاول حلها مرة ثانية.

وتعد الأسئلة بطريقة سهلة حتى يستطيع الطالب الاجابة عنها، كما أنها تبدأ بالمفاهيم التي يعرفها الطالب، ثم تنتقل إلى مفاهيم وخبرات جديدة.

ويقوم هذا النموذج من طرق التدريس على قواعد عامة وأفكار رئيسة، هي :

١ ـ يتقدم الطالب في التعلم عن طريق خطوات صغيرة مرتبة ترتيباً منطقياً وبينها علاقة وتؤدي إلى . . .

٢ ـ تقليل الاستجابات الخاطئة عند المتعلم حتى أنه . . .

٣ ـ يقوم باعطاء الاستجابات الصحيحة في معظم الأحيان، وتكون هذه الاستجابات الصحيحة بمثابة . . .

٤ ـ تدعيم مباشر للمتعلم وبذلك يمكنه . . .

٥ ـ التقدم بنجاح نحو الهدف.

وهذا الأسلوب اعتمد على نظرية سكينر في التعزيز أو التدعيم.

ـــ أنواع البرامج التعليمية في التعليم المفرد:

هناك نوعان رئيسان:

١ ـ البرامج الخطية Linear:

وتقوم هذه البرامج على نظرية سكينر، ويقدم لجميع الطلبة، ولا ينتقل الطالب إلى خطوة إلا بعد أن يتقن الخطوة التي قبلها: وميزته أن جميع الطلبة يمرون في نفس الخطوات، ولكن كل حسب سرعته في التعلم.

٢ ـ البرامج المتشعبة Branching:

وفي هذا البرنامج يختلف التتابع في الخبرات من طالب لآخر، والاجابات تكون على شكل اختيار من متعدد، إذا أجاب الطالب الاجابة الصحيحة

ينتقـل إلى السـؤال التـالي ، أمـا إذا أخطأ فإنه يوجه إلى جزء آخر من البرنامج حتى يتقن الجزء الأول .

— طرق تقديم أُسلوب التعليم المفرد :

تقدم المعلومات والخبرات في هذا الأسلوب في صور متعددة منها :

١ ـ الكتب أو الرزم التعليمية :

وتقـدم الخبـرات بواسطـة صنـدوق له فتحة يرى منها الطالب السؤال وفتحة ثانية فيها شريط من الورق يسجل عليها الطالب الاستجابة الصحيحة ، وحالاً تقوم الآلة باخبار الطالب فيما إذا كانت اجابته صحيحة أم خاطئة ، أو قد تعرض الأسئلة في كتـاب وبعـد الأسئلة مبـاشرة الاجابة الصحيحة وعلى الطالب أن يغطي الاجابة الصحيحة حتى يفرغ هو من الحل ، ثم يقارن اجابته بالإجابة الصحيحة .

٢ ـ التسجيلات الصوتية :

يسمـع الطـالب السؤال ويوقف المسجل حتى يفكر في الاجابة ، وبعد ذلك يسمع الاجابة الصحيحة .

٣ ـ أشرطة الفيديو :

يشاهد العرض على الشاشة ويسمع السؤال ، ثم يعطى فترة معقولة للاجابة ، وبعدها يحصل على الاجابة الصحيحة .

٤ ـ الأفـــلام .

٥ ـ الحـاســـوب .

— اعداد البرامج لهذا الأسلوب :

تمر عملية اعداد البرامج في ثلاث مراحل ، هي :

(أ) مرحلة التخطيط :

وفي هذه المـرحلة على معـد البـرنـامـج ـ ويُفضـل أن يتـوفـر لديـه خبرة في

التدريس والموضوع ـ أن يقوم بالتالي :

١ ـ اختيار الوحدة الدراسية أو الموضوع .

٢ ـ تحديد محتوى هذه الوحدة أو الموضوع .

٣ ـ تحديد الأهداف السلوكية المراد تحقيقها .

٤ ـ تحديد مستوى الطلبة حتى يعرف من أين يبدأ معهم وهذا يتم عن طريق اعطائهم اختبار قبلي في ذلك الموضوع أو الوحدة الدراسية .

٥ ـ تحديد خصائص الطلبة ومستوياتهم العقلية والتحصيلية .

(ب) كتابة البرنامج :

بعد الانتهاء من تخطيط البرنامج تبدأ عملية كتابته وفق الخطوات التالية :

١ ـ تقديم مادة البرنامج في صورة أُطرٍ (كل خطوة في البرنامج تسمى اطاراً، أي جزء بسيط من المادة، ثم يستجيب الطالب لهذا الاطار، وجميع الخطوات تسمى أُطراً) .

٢ ـ يسجل الطالب الاجابة على ورقة مما يجعله نشطاً طوال الوقت، والتسجيل مهم جداً للتأكد من أن التعلم قد تم .

٣ ـ توفير التعزيز المباشر يشجع الطلبة على الاستمرار وحتى في حالة الوقوع في الخطأ، يكون بمقدور الطلبة أن يصححوا أنفسهم .

٤ ـ تحتوي الأطر عادة على تلميحات، ولهذه التلميحات أهداف هي :

أ ـ توجيه الطالب نحو الاستجابة الصحيحة .

ب ـ منع الطالب من الوقوع في أخطاء غير ضرورية .

٥ ـ ترتيب الأطر في تتابع معين، بحيث ينتقل الطالب من المعلوم إلى غير المعلوم أو من السهل إلى الصعب .

(ج) تجربة البرنامج :

يمكن تقسيم هذه المرحلة إلى :

١ ـ اعـداد النسخـة الأولى من البـرنـامج حيث تكتب الأطر الأصلية على بطاقات تحتـوي كل بطـاقـة على اطـار واحـد، يكتب الاطـار على وجـه والاستجـابة الصحيحـة على الـوجـه الآخر. وتجرب هذه الأطر على عدد قليل من الطلبة يتراوح بين ٥ـ١٠.

٢ ـ تصحيح النسخة الأولى من البرنامج، وهنا يجب مراعاة ما يلي :

(أ) استعمال لغة سهلة في كتابة الأطر.

(ب) التأكد من صحة المعلومات وحداثة المادة العلمية.

(ج) أن تكون المعلومات المقدمة في الاطار واضحة تماماً.

(د) أن يحتوي كل اطار على مجموعة من المفاهيم يستطيع الطالب استيعابها.

(هـ) عدم ادخال معلومات خارجة عن أهداف المادة.

(و) الحرص على وجود مواد توضيحية وأمثلة عكسية كثيرة عند تعلم المفاهيم.

(ز) يجب تحديد حجم خطوات البرنامج عن طريق تجريبه.

(ح) يجب تحديد التلميحات والحكم على صلاحيتها عن طريق تجريب البرنامج.

٣ ـ تجربة البرنامج :

بعـد كتـابـة النسخـة الأولى وتصحيحهـا، يجب تجـربة البرنامج مرة ثانية في صورته النهائية على مجموعة تتراوح بين ١٥ـ٤٠، وهكذا يمكن الحكم على الأخطاء الشائعة التي وقع فيها معظم الطلبة وتصحيحها.

— مميزات هذه الطريقة :

١ ـ نظـراً لأن هذه الطـريقة تهتم بتحديد الأهداف، فإنها تمكن المعلم من معرفة الخبرات التعليمية التي يمكن اكسابها للطلبة.

٢ ـ تقـدم المـادة بطـريقـة مبسطـة تنقل الطالـب من السهل إلى الصعب وتساعده

على الاستفادة مما سبق تعلمه واستخدامه في تعلم أشياء أكثر تعقيداً، وهذه الطريقة تمكن الطالب من الاستيعاب دون بذل جهد كبير.

٣ ـ يكـون الطـالـب نشطـاً طوال الوقت لأنه يقرأ ثم يكتب الاستجابة ثم يقارن بين استجابته والاستجابة النموذجية.

٤ ـ يقـدم البـرنـامـج الاجـابة الصحيحة ويطلق عليها بعض الخبراء اسم التغذية الاستـرجـاعيـة وهي في حالة الصواب تعمل كمعزز للسلوك وفي حالة الخطأ تمكن الطالب من تصحيح ذلك الخطأ بنفسه.

٥ ـ يساعد كل متعلم أن يتعلم حسب سرعته دون مقارنته بالآخرين ودون التسبب باحراجه أو شعوره بالنقص إذا كانت سرعته في التعلم أقل من الآخرين.

ـــ ملاحظات على التعلم المفرد:

١ ـ هو أسلوب تعلم يحتوي على المثير والاستجابة والتعزيز، ولكنه لا يعتبر وسيلة تعليمية.

٢ ـ هو أسلوب تعليم وتعلم فيـه اختبـارات، ولكنـه لا يعـد اختباراً بحد ذاته، لأن هدفه احداث التعلم.

٣ ـ يوجد في هذا الأسلوب بعض نواحي القصور، منها:

(أ) تقديم المعلومات بطريقة مجزأة.

(ب) يحد من قدرة الطفل أو المتعلم على الابداع لأنه يقيده باجابة معينة.

(ج) لا يصلح لتحقيق جميـع أهـداف تدريس العلوم، فمثـلًا لا يستطيع هذا البـرنـامـج تنميـة مهارات البحث العلمي أو تنمية الاتجاهات العلمية، وتقدير العلماء.

٤ ـ هذا الأسلوب لا يعتبـر حلًا لجميـع مشكـلات تدريس العلوم، ولكن يمكن استخدامه مع الأساليب الأخرى.

٥ ـ لا يمكن أن يحل هذا الأسلوب محل المدرس، فلا داعي للخوف منه، لأنه

لا يمكن الاستغنـاء عن المـدرس لارشاد وتوجيه الطلبة واكسابهم الاتجاهات والقيم العلمية وأنماط السلوك العلمي المرغوب فيها.

— خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجية الموجهة نحو الاكتشاف:

في طريقـة الاكتشـاف يرتب المعلم البيئـة التي سيحـدث فيهـا الاكتشاف، ويقتـرح خطـوطـاً للاستقصاء، ويراعى أن يبقى الطلبة داخل حدود معينة، والشيء الهام هو أنه ينبغي ألاّ يخبرهم بشيء. والتعلم بهذه الطريقة مفيد جداً لأن الطلبة يهتمون بما يتعلمون بأنفسهم، كما أن هناك عناصر معززة ومدعمة في هذه الطريقة كالانجاز والمفاجأة.

وإذا أراد المعلم استخـدام هذه الطـريقـة في تدريس العلوم يمكن اتبـاع الخطوات التالية:

١ - أن يوفر جواً مريحاً مسترخياً:

حتى تنجـح هذه الطـريقـة، يجب أن يشعـر الطلبـة بالحـرية في التعبير عن أفكارهم دون أن يخشوا السخرية أو الاخفاق أو التهديد، كما يجب أن يعطوا الوقت الكافي دون ازعاجهم، ويرى بعض العلماء أنه لا ضير من الوقوع في الخطأ، بينما يرى سكينـر عكس ذلـك لأنـه يبذل أقصى جهده لتقليل الأخطاء وبالتالي الحصول على التعزيز الايجابي.

وفي هذه الطريقة، ينبغي أن يعمل كل طالب منفرداً وأن يكون قد تدرب على استخـدام الأجهـزة والأدوات من قبـل. وهـذا يعني أن على المعلم أن يقوم بترتيب مبتكر وعبقري وأن يضع جدولاً لكل طالب.

٢ - يلي ذلـك أن يضـع المعلم بنيـة المنـاقشـة، وذلك بعرض القضية أو المسألة المثيرة أو السؤال الذي يشجع تنمية الاستبصار:

وتعتبـر هذه الخطـوة لب طريقـة الاكتشـاف، والفكـرة الأسـاسية هي ترتيب

الأشياء بحيث يحدث الاستبصار، أو أن يطرح المعلم السؤال الذي يؤكد نقطة واحدة فقط، أو يشجع على فهم عدة أفكار متصلة.

ومن المفيد التشجيع على المقارنات وعلى التخمين، والتفكير الواعي اليقظ، والتشجيع على المشاركة في الألعاب، وعلى التجريب ولا يهم إذا أخطأوا لأنهم سيفكرون في طريقة أخرى لتصحيح الخطأ وهذا هو المهم.

٣ - على المعلم متى بدأت المناقشة أن يبذل أقصى جهد حتى تبقى في مسارها، وألا تتشعب وأن يُبقي المناقشة في موضوعها الأصلي، وأن يتشكك فيما يثار من نقاط ويحللها.

المناقشة مهمة في هذه الخطوة، ولكنها تحتاج إلى ضبط غير مباشر وخفي من المعلم حتى يحافظ على الجو المريح.

وعلى المعلم أن يتذكر أن الوقوع في الأخطاء جزء أساسي في التعليم وأن التفكير الحدسي (برونر) مهم هنا أي أن يشاهد الطلبة من هم أكبر منهم سناً يستخدمون التفكير الحدسي ويقعون في الخطأ ثم يصححون أخطاءهم.

٤ - أن يتذكر أهمية البنية والتكوين في تحسين وتنمية فهم العلاقات الجديدة:

إن هذه الطريقة تهدف إلى احداث قدر معين من الاستبصار في عقول الطلبة وأن تحثهم على فهم العلاقات، وتدفع هذه الطريقة الطلبة إلى اكمال النقص في الأشياء أو المشكلات، ولكن إذا فشل الطلبة عدة مرات في الوصول إلى ما يشبع ويرضي حاجاتهم فإنهم سيتعرضون للاحباط ويعزفون عن هذا الأسلوب. لذا يجب على المعلم أن يبسط الأسئلة حتى يستطيعوا الوصول إلى الحل.

والمقصود بأن يجعل المعلم لجلسات الاكتشاف بنية وتكويناً وأن يكون له فكرة محددة عما يريد أن يتعلمه الطلبة قبل أن يبدأ. ولكن المرونة مطلوبة هنا إذ لا ضير من تعلم قدر أكبر مما حدده المعلم. لأن الطلبة إذا أُتيحت لهم الفرص المناسبة يُدهشون معلمهم بانجازاتهم.

٥ - يجب أن يحـرص المعلم أن تكـون طريقـة الاكتشاف هي أكثر الطرق ملاءمة للطلبـة الأذكيـاء الـواثقين من أنفسهم، وكـذلـك بالنسبة للموضوعات التي ينقصها وجود سلوك نهائي واضح.

هذه الطريقة مفيدة جداً مع الأذكياء ولكنها لا تصلح لبطيء التعلم والأطفال الصغار، ولا تصلح أيضاً لتعلم النظريات الكيميائية، ولكنها تصلح للأعمال الأدبية بشكل كبير.

٦ - استخدام أساليب التعليم أو التربية المفتوحة:

إن هذه الطـريقـة منـاسبـة جداً لأسـاليب التربية المفتوحة التي تتيح الفرص للطلبـة ليـنـدمجـوا في التعلم والنشاطات بعد أن تنظم لهم المواد في بنية واضحة، وتستخدم التربية المفتوحة الاختبارات للتشخيص والعلاج.

وإذا أراد المعلم اتبـاع هذه الخطـوة عليـه أن يكـون جواً صفيـاً مريحاً ودافئاً يتصف بالصفات التالية:

(أ) النشـاط: يجب توفيـر مجموعة من النشاطات وتترك الحرية للطلبة للانتقال من نشاط إلى آخر والتحدث مع بعضهم بعضاً.

(ب) مجـالات التعلم: يمكن تقسيم الصف إلى مجـالات تفصـل بينهـا أرفف الكتب أو الستـائـر مثـل مجال الفن، مجال المطالعة، مجال العلوم، مجال المسرح وهكذا.

(ج) التخطيط التعاوني: يختار الطلبة المجالات التي يرغبون في تعلمها في بداية اليوم الدراسي ثم يجلسون مع المعلم للتخطيط بحيث يضع كل طالب خطة بمفرده ولنفسه وينفذها ويقيمها في آخر اليوم.

ولكن على المعلم أن يسجل تقدم كل طالب في سجل خاص.

٧ - على المعلم أن يدرك أن تنمية الاتجاهات أهم من المادة الدراسية وأن طريقة التدريس أكثر أهمية من المحتوى.

إن تكـوين الاتجـاهات يحتاج إلى وقت طويل، لذا من المهم الصبر واعطاء الوقت الكافي لذلك بدلاً من تحفيظ المادة الدراسية عن ظهر قلب.

ـــ خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجية الموجهة نحو المهارات:

قبل البدء بالخطوات، هناك بعض التوجيهات لتدريس المهارات، وهي:

١ ـ عنـدما يعـرض المعلم مهارة جديدة، عليه أن يقدم مساعدة اضافية وتشجيعاً أكثر للذين يبدأون ببطء لئلا يصابوا بالاحباط نتيجة تقدم زملائهم عنهم.

٢ ـ على المعلم أن يستفيـد إلى أقصى حد من الميـل والحمـاس الذي يظهر في البداية في تحسين مهاراتهم.

٣ ـ حين تظهـر هضبـة في الميـل أو التقـدم في تعلم المهارة على المعلم تشجيع الطلبـة على الاستمـرار في الممارسة للمحافظة على المهارة، وأن يساعدهم على تطـويـر أدائهم. فإذا جاءت الهضبـة بعـد أن يصـل الطـالب إلى أداءٍ مرضٍ، عليه أن يمارس المهارة من حين لآخر حتى يحافظ على الأداء الجيد.

لقـد اهتمت القـوات المسلحـة والصنـاعـات المختلفـة بتعليم المهـارات واستخدمت أساليب متنوعة، وفي تدريس العلوم يمكن اتباع الخطوات التالية:

١ ـ تحليـل المهـارة إذا كان ذلـك ممكناً ومناسباً لتحديد القدرات النفسية الحـركيـة الضـروريـة لأدائهـا، وترتيب هذه المكونات بالتسلسل، ومساعدة الطلبة على اتقانها في تسلسلها.

حين نطبق نظرية المثير ـ الاستجابة في تدريس مهارة فإن الخطوة الأولى هي تحليـل السلوك النهـائي للمهارة، ثم ترتيب سلسلة الأعمال في تسلسل سليم حتى يتم في النهاية تشكيل السلوك المرغوب فيه.

وقـد استخـدم هذا الأسلوب في تدريب العمـال والـلاعبين في الألعـاب الـريـاضية، إلاّ أنه فشل في بعض الحالات لأن تركيز اللاعبين كان على الخطوات مما جعل حركاتهم الكلية غير متناسقة.

ومع الطلبة، يمكن أن يستخدمها المعلم ولكن عليه أن يغيرها إذا لاحظ تذمر من الطلبة. وعلى المعلم أن يشجع الطلبة على أداء الحركات في تتابع، وأن يكون المعلم هو النمـوذج الـذي سيقتـدي به هؤلاء الطلبـة. كمـا يجب عليـه أن يوضح الخطوات في المهارة باستخدام التعاليم الشفوية اللفظية.

٢ - تقـديم عروض البيـان، وخـلال ممـارسـة الطلبـة للمهـارة، تزويدهم بالتوجيه اللفظي الذي يساعد على اتقان المهارة:

أ - عرض البيـان العملي للمهـارة كلهـا مبـاشرة، ثم وصف الخطوات في السلسلة حسب تتابعها، وفي النهاية عرض المهارة مرة أخرى خطوة خطوة.

على المعلم أن يخبـر طلابـه بمـا سوف يعمله، ثم يعـرض عليهم بياناً عملياً بالمهـارة كلهـا، وقـد يكلف أحد الطلبة بذلك، ولكن إذا قام المعلم بالمهارة عليـه ألاّ يتفـاخر لأن ذلك قد يشعر الطلبة بالنقص وتثبط هممهم ولا يحاولون القيام بالمهارة.

وبعد الانتهاء من البيان العملي يصف المعلم خطوة خطوة وبالترتيب مع ذكر وابراز الخطوات الهامة حتى ينتبه إليها الطلبة، ومن المفيد تسجيل الخطوات على السبّورة.

ب - اتـاحـة وقت كاف للطلبـة حتى يمارسوا المهارة بعد العرض العملي مباشرة مع التركيز على استخدام التعزيز، وأن تتاح للمعلم فرصة ملاحظة الجميع، وإذا وجـد الطلبـة صعوبة في أداء خطوة ما، على المعلم اعادة تمثيلها أمامهم مع شرح كل خطوة بالطريقة اللفظية الشفوية.

ج - يجب على المعلم أن يزود طلابـه بالتـوجيهات اللفظية أثناء ممارستهم للمهارة

وقد يقوم المعلم بمساعدة الطلبة يدوياً عندما يتعلمون المهارة وهذه الطريقة ليست مجدية ويفضل ترك الحرية للطالب مع توجيهه لفظياً.

د ـ تقديم التوجيه في جو مريح غير ناقد وفي صورة موجبة؟

لدى معظم الطلبة حساسية ازاء تجريب المهارات الجديدة خوفاً من الوقوع في الخطأ، ولكن على المعلم تشجيعهم على المحاولة واقناعهم أنه لا يهم أبداً إذا وقعوا في الخطأ.

والمهم في هذه الطريقة التأكيد على أهمية أداء المهارة بطريقة صحيحة، وأن يكون التوجيه بطريقة لطيفة.

٣ ـ يجب أن يكون المعلم يقظاً ازاء ظاهرتي التعميم والتداخل:

يحدث التعميم والتداخل في تعلم المهارة كما يحدث في التعلم المعرفي، فقد يجد صعوبة في تعلم مهارة لأنه عمم حركات تعلمها في السابق ولها صلة بالأولى ولكنها تختلف عنها.

وأفضل طريقة لتصحيح التعميم هو أن يبين المعلم للطلبة أن المهارة الجديدة تتطلب حركات خاصة بها.

ـــ خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجية الموجهة نحو التعميمات:

يوجه الاهتمام في تدريس العلوم نحو تعلم المفاهيم والتعميمات العلمية الرئيسة. وهذه المفاهيم والتعميمات لا تدرس في صورها التامة مرة واحدة عند بداية دراستها وإنما تمتد دراسة كل مفهوم على امتداد سنوات الدراسة.

وترجع فكرة تدريس أهداف العلوم في صورة مفاهيم وتعميمات رئيسة إلى الثلاثينات، وما زالت تلقى الاهتمام من رجال التربية حتى الآن.

وهذا الأسلوب يساعد الطلبة على التدرج في بناء المفاهيم والتعميمات وعلى التعمق في فهمها، ونمو قدراتهم على استخدامها بفاعلية في مجالات

تدريس العلوم وفي الحياة عموما.

وعلى المعلم أن يدرك أن تدريس التعميمات يحتاج إلى وقت وتتابع وتكامل في الخبرات لأنها أهداف بعيدة المدى.

وعند تدريس التعميمات يجب معرفة ما إذا كان التعميم ينطبق على جميع الحالات وتحت كل الظروف أم لا، لذا فإن استخدام التعميمات يحتاج إلى تحديد وتخصيص لظروفها حتى يستطيع الطلبة تعلمها واستخدامها على نحو سليم.

ومن الخطأ النظر إلى التعميمات على أنها عبارات يجب على الطلبة أن يحفظوها عن ظهر قلب ويسترجعوها عند الحاجة إليها.

صفات الطريقة التعليمية الجيدة:

طريقة التدريس الناجحة، هي التي تقوم على الأسس التالية:

- التشويق والاثارة.
- مراعاة الفروق الفردية.
- المشاركة الجماعية، فالدرس الجيد هو الذي يبدأ بالطلبة وينتهي بهم.
- تحمل المسؤولية والاعتماد على النشاط الذاتي.
- تحقيق النمو المتكامل لكل جوانب الشخصية:
  - أ - الجسمية.
  - ب - الوجدانية.
  - جـ - العقلية.
  - د - الاجتماعية.
- تعديل السلوك ايجابياً. وتهذيب النفوس وتنمية الخصال الأخلاقية خلال الدرس.

- خلق قدرات ومهارات جديدة .
- تحقيق التوازن الوجداني والاعتدال في العواطف والانفعالات .
- مراعاة حاجات الطلبة .
- الكشف عن الاستعداد والقدرات وتنميتها .
- تعزيز الدافعية .
- استخلاص القوانين وتعميق البحث العلمي لدفعهم لكشف المجهول .
- مراعاة الامكانات الاقتصادية والزمنية المتاحة للدرس .
- المزاوجة بين الدراسة النظرية والتطبيق العملي .
- توظيف البيئة المحلية في الدرس .
- الاهتمام بالأنشطة الصفية واللا صفية .
- تطبيق النظريات التربوية المعاصرة إلى واقع ملموس عند تناول الدرس بالشرح .
- الاهتمام بالبيئة الصفية المناسبة .
- الاعتماد على المعينات بأنواعها .

- الكشف عن مواطن القوة وتعزيزها ، وعن مواطن الضعف وتصويبها .
- تطبيق الأهداف الواردة في الخطة اليومية للدرس والأهداف الواردة في الخطة السنوية للمادة الدراسية .
- اعتماد التحضير المسبق للمعلم والطالب معاً .
- تعامل المعلم يقوم على الوسطية والاعتدال والقدوة الحسنة .
- اعتماد التغذية الراجعة وربط اجزاء المادة ببعضها البعض وتحليل المادة العلمية .

- احترام الرأي الآخر وحرية التعبير عن الرأي .
- الاهتمام بالفهم والتفهيم لا الاستظهار والحفظ الببغائي ، عند اعطاء الدروس .
- عرض عناصر الدرس بصورة اجمالية ثم الشروع في تفصيل هذه العناصر وتدوين الخلاصة السبورية ومناقشتها في نهاية الدرس .

— العوامل التي تحدد طريقة التدريس :

١ - المنهاج .
٢ - طبيعة المادة وطبيعة الموضوع .
٣ - ثقافة المعلم ومهاراته التعليمية وشخصيته .
٤ - الفلسفة التربوية المعتمدة في المؤسسات التعليمية وفي الدولة .
٥ - وسائل الايضاح المتوافرة .
٦ - عدد الطلبة في الصف الواحد .
٧ - مدى معرفة النظريات التربوية المعاصرة ودرجة التعامل بها وتطبيقها .
٨ - طبيعة المرحلة التعليمية .
٩ - امكانيات المدرسة .
١٠- حاجات الطلبة النفسية والاجتماعية والصحية .

والطريقة الناجعة في التدريس هي التي توصل إلى الغاية المنشودة في أقل وقت وأيسر جهد من المعلم والمتعلم، وهي التي توقظ ميول الطلبة، وتثير اهتمامهم، وتدفعهم للعمل الايجابي والمشاركة المثمرة في الدرس، وهي التي تشجع التفكير الحر.

ومن مقومات هذه الطريقة، تشجيع الطلبة الأخذ بروح العمل الجماعي التعاوني، والمرونة في التنويع، فتسير الحصة أحياناً في صورة مناقشة أوحوار، وتارة في صورة مشكلات تحتاج إلى تفكير ووضع الحلول لها، وتارة في صورة أفكار يطرحها المعلم بنفسه ويعالجها وهكذا دواليك.

ولا يجوز التزام طريقة واحدة في جميع الأحوال، لأن ذلك من شأنه أن يحول هذه مع طول الوقت إلى طريقة عقيمة تؤدي إلى ملل الطلبة وسآمتهم، والتنويع في الطريقة أمر لا مفر منه في الصف الواحد وفي المادة الواحدة، بل في الموضوع الواحد. لأن التعليم لا يتم بطريقة واحدة، إذ يتعلم الطلبة عن طريق: الاستماع، والرؤية، والتحدث، والحوار، والقراءة ونحو ذلك. ومن ثم ينبغي أن تتيح الطريقة

الجيـدة الفـرص للانتفـاع بكـل مزاياها مجتمعة أومنفردة، وهذا ما يسمى بالطريقة الحية، تبعاً لحاجات المعلم وطبيعة درسه.

— جذب الانتباه واثارة الدافعية:

الـدافعيـة قوة ذاتيـة تحـرك سلوك الفـرد وتـوجهه لتحقيق غاية يشعر بالحاجة إليهـا. وتهـدف الـدافعيـة في حقـل التعليم إلى تحفيـز رغبـة الطلبـة في مواصلة تحصيلهم، لأهـداف الـدرس من خلال توفيـر البيئـة الصفيـة الجيـدة، مع ضرورة التركيز على الانتباه والمشاركة لاحداث التفاعل الصفي لاثراء الحصة بالمناقشات الهادفة.

ويمكن للمعلم جذب انتبـاه الطلبـة واثارة دافعيتهم باعتماد الطرق التالية في الجو التعليمي الصفي لتحقيق استجابتهم في الدرس.

- مراعاة الفروق الفردية.
- تفادي الاحباطات النفسية.
- استخدام التعزيز بأنواعه المختلفة.
- بناء جسور المحبة والثقة المتبادلة بين المعلم والطلبة.
- ديموقراطية الحوار واحترام الرأي الأخر.
- اشراك الطلبة في أنشطة التصحيح والتخطيط والاشراف.
- توفير الصحة النفسية للطلبة.
- ربط مادة الدرس بواقع الطلبة، والاستشهاد بأمثلة من البيئة.
- ربط أهداف الدرس بالحاجات النفسية والعقلية والاجتماعية للطالب.
- استمرارية تغيير البيئة الصفية.
- تعزيز مبدأ النقد الموضوعي.
- تعزيز التفكير الحكر بتنويع الأمثلة والتمارين والمسائل.
- استخدام طرائق تدريس تتناسب وميول الطلبة.

- الضبط والمحافظة على النظام .
- تشجيع الطلبة على المشاركة في المواقف التعليمية .
- إثارة حب الاستطلاع والفضول الايجابي عند الطلبة .
- توظيف العديد من الوسائل والمعينات في الحصة .
- المزاوجة بين الجانب النظري والتطبيقي .
- تحضير المعلم لدرسه وتمكنه منه .
- استمرارية النقاش الصفي بين الطلبة أنفسهم وادارته بواسطة المعلم .
- اثارة انتباه الطلبة من خلال حركة المعلم، تباين نغمة صوته، واعتداله .
- اعتماد المعلم سياسة الترويح البريء عن النفس في الحصة لتجديد النشاط .
- مرونة المعلم في الثواب والعقاب .
- تعريف الطلبة بنتائج اختباراتهم وتحديد أوجه التقصير لتجنبها .
- انتماء المعلم لمهنته واخلاصه لمدرسته وطلابه يقود إلى دافعية الطلبة .

— المناقشة والشرح اللفظي :

لعل أهم خطوات التعلم يكمن في طريقة القاء السؤال الجاد الذي يثير الاهتمام ويدعو إلى التفكير والمناقشة . واستخدام الأسئلة له أُصول وأساليب حتى لا يصبح الدرس مملاً ويبعث على الضجر.

والأسئلة أنواع : منها الأسئلة التي يلقيها المدرس ليختبر بها طلابه ويتحقق من معلوماتهم ، وقد تكون في أول الدرس أو آخره ، أو أثناء الشرح . ويشترط في هذه الأسئلة أن تكون قصيرة ، وواضحة ، والاجابة عليها محددة ، وأن تكون في موضوع الدرس .

ومنها الأسئلة التي تثير التفكير وهي أفضل الأسئلة ويفضل ألا تستغرق الاجابة عليها جهداً كبيراً من الطلبة .

وينبغي أن يراعى اشراك جميع الطلبة في محاولة الاجابة على الأسئلة، كما ينبغي اتاحة الفرصة للطلبة للتفكير قبل الاجابة، وعدم السخرية من اجاباتهم، بل ينبغي تشجيعهم على التفكير والاجابة.

ومن المهم أن يشجع المعلم طلابه على أن يسألوا بدورهم، وعليه أن يحذر سوء استخدامهم لهذه الطريقة حتى لا تكون وسيلة لضياع الوقت أو العبث.

والقاء الأسئلة يساعد على تعلم آداب الحديث والانصات والمناقشة واحترام الرأي.

وهناك المناقشة الجماعية، حيث يقوم الطلبة بدراسة موضوع الدرس بأنفسهم قبل حضور الحصة، ثم يناقشون فيما حصلوه من معلومات، وما توصلوا إليه من استنتاجات من المراجع المختلفة. ويمكن تنظيم المناقشة الجماعية بتعيين موضوع المشكلة للطلبة، واعطائهم الفرصة للبحث فيها باستخدام الكتب وشتى المراجع وغيرها من أساليب البحث عن المعلومات ثم تعيين لجنة لتنظيم المناقشة. كما يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات كل منها تعالج ناحية من قضية معينة، ويكون دور المعلم هنا موجهاً، ويلجأ إليه الطلبة عندما يصعب عليهم التوصل إلى نتيجة لمناقشتهم.

ويعد أسلوب تبادل الأسئلة والأجوبة من أساليب التعليم والتعلم القائم على الحوار الشفوي، يؤدي في النهاية إلى توصل الطالب إلى المعلومات والمفاهيم الأساسية بأنفسهم بدلاً من أن يدلي بها إليهم المعلم. وفي توصلهم إلى المعلومات بأنفسهم استخدام وتطبيق لمعلوماتهم وخبراتهم السابقة، كما أن فيه نشاطاً ذهنياً يتفق مع مبدأ أهمية ايجابية المتعلم وفاعليته في عملية التعلم. وتعد ادارة الصف الناجحة عامل أساسي من عوامل نجاح هذا الأسلوب من أساليب التدريس.

الوحدة الرابعة

البيئة وأهميتها في حيـاة الفـرد والمجتمع

— التلوث البيئي .

— أنواع التلوث .

— مصادر الغذاء الحيواني والنباتي .

— خواص المواد الغذائية المختلفة .

— طرق التحضير المختلفة للغذاء وطرق استهلاكه .

— أهمية الغذاء الجيد للصحة .

— الغذاء المتوازن .

— أسباب اختيار غذاء ما .

— الأمراض الناجمة عن التلوث وسوء التغذية .

— الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض وطرق الوقاية منها .

الوحدة الرابعة :

البيئة وأهميتها في حيـاة الفـرد والمجتمع

- تعريف البيئة :

الاطـار الـذي يعيش فيـه الانسـان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء ومـاء وهـواء ومأوى، ويمـارس فيـه علاقاته مع أبناء البشر، وهي كل ما يحيط به من ظواهر طبيعية وبشرية .

- الصحة العامة :

هي علم وحـدة الـوقـايـة من الأمـراض الـذي يهـدف إلى اطالة العمر وترفيه الصحة والكفاية وذلك عن طريق القيام بمجهودات منظمة للمجتمع من أجل :

١ ـ تحسين صحة البيئة .
٢ ـ مكافحة الأمراض المعدية .
٣ ـ تعليم الأفراد الصحة الشخصية .
٤ ـ تنظيم خدمات الطب والتمريض للعمل على التشخيص المبكر والعلاج الوقائي .

٥ ـ تطوير الحياة الاجتماعية والمعيشية .

٦ ـ خدمات الصحة النفسية .

ـ أهداف الصحة العامة :

١ ـ ترفيه الصحة : ويقصد بها الجهود التي تهدف للحفاظ على الصحة العامة للأفراد والأسر والمجتمع وتحسينها ومن هذه الحسنات : تحسين المسكن وتأمين الحياة الصحية وتصريف الفضلات .

٢ ـ الوقاية من الأمراض : وهي الاجراءات الخاصة التي تهدف إلى منع وقوع مرض معين كالتطعيم والوقاية الكيميائية .

٣ ـ مكافحة الأخطار الصحية ومعالجتها : ويقصد بذلك الكشف المبكر عن الأمراض ومعالجتها .

٤ ـ التأهيل : ويهدف إلى اعادة المصابين بعجزما إلى المجتمع كأفراد طبيعيين .

ـ التلوث البيئي :

لقد اقترن تلوث البيئة بتطور الثورة الصناعية على امتداد خريطة العالم . وهناك نوعان من التلوث :

١ ـ التلوث العضوي Biological Pollution كالتلوث الناجم عن مخلفات الانسان من القمامة والنفايات والمياه العادمة .

٢ ـ التلوث الكيماوي Chemical Pollution كالتلوث الناجم عن مخلفات المنشآت الصناعية والمركبات والطائرات والقاطرات ونحو ذلك .

وتنقسم مصادر التلوث إلى قسمين ، هما :

١ ـ طبيعية ، ومن أهم المصادر الطبيعية للتلوث الأتربة ، والانفجارات البركانية .

٢ ـ بشرية ، بحيث لا يمكن حصرها لتعدد مصادرها ، وهي ناشئة عن مداخلات الانسان العلمية بها ، ومن أمثلتها الحرائق في الغابات ، الانفجارات الذرية ،

إضافة إلى المخلفات العضوية البشرية ونحو ذلك.

وأهم مصادر التلوث هي:

١ - فضلات الصناعة والمنشآت الصناعية، ولعل أخطرها ما يعرف بالتلوث الحراري.

٢ - فضلات المدن من المياه العادمة الناتجة عن الاستخدام البشري والسيارات والحيوانات، ومن أخطرها المياه العادمة التي تسبب العديد من الأمراض منها التيفوئيد والكوليرا لاحتوائها على البكتريا والفيروسات والطفيليات، ومن المعروف أنه كلما ازداد حجم المدينة زادت كثافاتها السكانية، مما يزيد من معدل جريان المياه السطحي للمياة العادمة واختلاط شبكات الصرف الصحي والمياه الصالحة للاستهلاك البشري بعضها البعض.

٣ - فضلات الكيماويات الزراعية كالمخصبات والمبيدات الحشرية المستخدمة في العمليات الزراعية ومنها مركبات النيتروجين وحامض الخليك و D.D.T.

٤ - وسائط النقل المائي وما يتسرب منها من نفط وزيوت، وقيام السفن بغسل صهاريجها وتفريغ المياه العادمة دون معالجة لها، ويظهر تأثير مخلفات السفن من النفط في البحار الضيقة والأنهار والبحيرات جلياً واضحاً، كما هو الحال في الخليج العربي وبحر الشمال ونهر الراين، وقد ينشأ عن هذه الظاهرة مشكلة التصحر المائي، أي انعدام الحياة السمكية وعدم صلاحية المياه.

٥ - التلوث بمياه الأمطار الحامضية كما هو في المدن الصناعية الكبرى بسبب تراكم أكاسيد النيتروجين والكبريت في طبقات الجو. وهذه الأمطار تلحق الضرر في الحياة النباتية والحيوانية وتؤدي إلى تلوث المياه الجوفية بمرور الزمن.

وتزداد ملوثات الجو رويداً رويداً، يوماً بعد يوم، في طبقات الجو، ومن أخطرها:

- غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.
- غاز أول أكسيد الكربون Co.
- أكاسيد النيتروجين.
- أملاح الحديد والزنك والرصاص.
- ثاني أكسيد الكبريت SO_2.
- أكاسيد الآزوت Nox.
- الدخان والغبار.

ومن المعروف أنه إذا زادت نسبة هذه الملوثات عن الحد المسموح به، أضحت لها تأثيرات سلبية على الانسان وكافة الكائنات الحية البيئية.

أنواع التلوث

— **تلوث الهواء:**

يحيط بالكرة الأرضية طبقة Atmosphere أو (الغلاف الجوي)، ولولا وجود طبقة الغلاف الجوي للكرة الأرضية لأنعدمت الحياة على سطح الأرض. والغلاف الجوي عبارة عن غطاء سميك من الغازات يغلف الكرة الأرضية من جميع الجهات، ويتراوح سمكه من ١٠٠ - ٢٠٠ ميل.

ويتكون هذا الغلاف من مجموعة من الغازات الرئيسة الثقيلة، والتي تشغل القسم الأسفل من الغلاف الجوي، وغازات أخرى خفيفة بنسب قليلة جداً تحتل القسم الأعلى منه، وهذه الغازات هي:

- النيتروجين (آزوت) ٧٨٪.
- الأكسجين ٢١٪.
- الغازات الخفيفة كالنيون، الهيلوم، الميثان، الهيدروجين ١٪.

كما يدخل في الغلاف الجوي بخار الماء والأتربة والغبار البركاني. وتشير

الدراسات الجغرافية وعلم المناخ أن ٩٩٪ من اجمالي غازات الغلاف الجوي محصورة من سطح الأرض وحتى ارتفاع ٢٠كم. وهذه الطبقة تعد أهم طبقات الغلاف الجوي لأنه ينتظم بها كل الظواهر الجغرافية من أمطار وبرق ورعد ورياح ورطوبة وضغط جوي ونحو ذلك.

وللغلاف الجوي فوائد متعددة، منها:

- حماية الأرض من الاسقاطات الشمسية الضارة عن طريق طبقة الأوزون.
- منع الفقدان الكلي للأشعاع الأرضي المرتد عن السطح إلى الغلاف الجوي.
- تنظيم درجات الحرارة.

كما ويوجد في هواء الغلاف الجوي شوائب ضئيلة جداً من أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والأوزون وثاني أكسيد الأزوت وأول أكسيد الأزوت، لأن الهواء مهما كان نظيفاً فهو يحتوي على الشوائب السابقة التي لا تصل إلى التركيز ولا تزيد عن الحد المسموح به، بحيث لا تسبب أضراراً على الكائنات الحية.

بيد أنه مع التقدم العلمي وانتشار المنشآت الصناعية زادت نسبة هذه الشوائب في الجو مما نتج عنه تلوث الهواء، الصادر عن الاشعاعات الذرية، وزيادة نسبة غاز أكسيد الكربون، ونقصان الأكسجين واضطراب طبقة الأوزون.

ويمكن اجمال مصادر تلوث الهواء في المجموعات التالية:

- الملوثات الناجمة عن احتراق الوقود كمركبات الكربون، الكبريت، والدخان.
- الملوثات الناجمة عن المخلفات الصناعية كالنشادر وأكاسيد الكبريت والآزوت.
- الملوثات الناجمة عن حرق واعادة استعمال المخلفات الغذائية.
- الملوثات ذات المنشأ الطبيعي: معدنية، نباتية، حيوانية.

— الآثار الناجمة عن تلوث الهواء:

يؤدي تلوث الهـواء إلى تأثيـرات ضارة متعـددة على الانسـان والحيوان والنبات، ومن آثارها السلبية على الانسان:

- أمراض الجهاز التنفسي كالنزلات الشعبية المزمنة والالتهابات الرئوية وسرطان الرئة والربو.
- تراكم الغبار والشوائب في طبقات الجو يؤدي إلى نقصان نسبة الأشعة فوق البنفسجية اللازمة للانسان مما يقود إلى الكساح وأمراض نقص الفيتامينات Avitaminosis.
- التهاب العيون.
- الحساسية الجلدية وحساسية الأنف.
- ضعف مقاومة الجسم للأمراض.

وفيما يلي تأثيرات أهم الغازات الملوثة:

١ - غاز ثاني أكسيد الكبريت:

يتميز هذا الغاز بتأثيره على الأغشية المخاطية للطرق التنفسية والعيون، ويؤدي إلى أمراض الرئتين، والتهاب القصبات.

٢ - غاز كبريت الهدروجين:

يؤثر هذا الغاز في الجهاز العصبي المركزي، ويثبط عملية الأكسدة الخمائرية، ويؤثر في القدرة على التفكير، بالاضافة إلى تهيج الأغشية المخاطية للطرق التنفسية والتهاب ملتحمة العين والتهاب الحنجرة والقصبات.

٣ - أول أكسيد الكربون:

ومن آثار هذا الغاز ضيق التنفس، آلام في الرأس، والأمراض القلبية.

٤ - أكاسيد الأزوت:

ومن آثار هذا الغاز الاصابة بالسرطان، كما يؤدي إلى تكوين ظاهرة الضباب الدخاني في المدن الصناعية، مما يؤثر على الجهاز التنفسي.

٥ - ثاني أكسيد الكربون:

ويؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للأنف والحنجرة وإلى تحسس العيون.

٦ - الرصاص:

ويؤدي إلى تسممات حادة إضافة إلى تأثيره على الكريات الحمراء واضطرابات جهاز الهضم.

ويمكن القول أن تلوث الهواء في العديد من المدن الصناعية نتج عنه تولد ظروف مناخية معينة كسكون الهواء، والانقلاب الحراري[1].

— تأثير التلوث على الحيوانات والحشرات:

يؤدي التلوث إلى تأثيرات سيئة على الحيوانات والحشرات، فالدراسات بينت أن الموت الجماعي لأسراب النمل بجوار معامل الألمنيوم سببه زيادة نسبة الغازات السامة في المناطق المجاورة لهذه المعامل.

ويمكن أن تؤثر الغازات السامة الملوثة للهواء على الحيوانات والحشرات ليس فقط عن طريق الجهاز التنفسي، وإنما عن طريق النباتات التي تتغذى بها، كما يزداد عاماً بعد آخر تسمم الحيوانات بالفلور ومركباته وذلك بسبب تناول النباتات أو شرب المياه الملوثة بالفلور.

كما بينت الدراسات التي أُجريت على دودة القز التي تعيش على أشجار التوت في المناطق المجاورة للمصانع ضمور الغدد المفرزة للحرير وقلة الانتاج. كما أن كثرة استخدام المبيدات الحشرية يمكن أن يؤدي إلى قتل بكتيريا تثبيت

---

(١) لمزيد من الاطلاع، أُنظر: أحمد العودات، تلوث البيئة، دمشق: مكتبة ميسلون، ١٩٧٩. وعطية عودة أبو سرحان، التربية البيئية ودورها في مواجهة مشكلات البيئة في الأردن، عمان، ١٩٨٧.

النيتروجين وهي المسؤولة عن دورة النيتروجين في النظام البيئي الطبيعي . ويمكن أن تؤدي أيضاً إلى ابادة الحشرات المفيدة كالتي تقوم بنقل حبوب اللقاح وتعمل على تلقيح الأزهار، وبالتالي تكاثر النباتات .

— تأثير التلوث على النباتات :

ويتمثل تأثير الملوثات على النباتات فيما يلي :

١ ـ الغبار، يؤدي إلى اغلاق مسام النبات، تلك المسام التي تقوم بعملية التبادل الغازي والتعرق. . . ، فتؤثر في عملية التمثيل الكلوروفيلي .

٢ ـ الغبار المتراكم في ميسم الزهرة، يحول دون عملية الالقاح مما يسبب نقصاً في الثمار.

٣ ـ يظهر تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون على النباتات بتشكل البقع الصفراء أو السمراء على الأوراق وتمتد حتى الأطراف.

٤ ـ تساقط الأوراق والبراعم وعدم نضج الثمار وموت النباتات الفتية بسبب غاز أول أكسيد الكربون.

٥ ـ اصفرار الأوراق.

— الاجراءات التي يجب اتخاذها للحفاظ على سلامة الهواء :

١ ـ ابعاد المصانع والمنشآت عن التجمعات السكنية .

٢ ـ اجراء التخطيط العلمي عند الشروع ببناء المنشآت الصناعية مع مراعاة التضاريس والمناخ واتجاه هبوب الريح ونحو ذلك .

٣ ـ تقنين صناعة المحركات للتقليل من كمية الملوثات في الهواء، مع ايجاد البدائل للنفط والفحم بتوليد الطاقة من أشعة الشمس أو طاقة الريح أو المد والجزر ونحو ذلك .

٤ ـ استبدال مداخن المنشآت العادية بأخرى متطورة تساهم في تقليل الدخان والغازات المنبعثة منها.

٥ ـ التشديد في مكافحة التلوث، وسن التشريعات المتعلقة بذلك[١].

تلوث المياه

يتأتى تلوث مياه الأنهار والبحيرات الداخلية من فضلات المياه الصناعية، ومن المياه العادمة البشرية، لدرجة أن أكثر الأنهار والبحيرات في العالم أضحت غير قادرة على التنقية الذاتية. ويعتبر نهر الراين من أكثر الأنهار الأوروبية تلوثاً، كما وتعد بحيرة «ييري» الأمريكية من أكثر البحيرات تلوثاً في العالم. وهذا التلوث يؤدي إلى التصحر المائي، أي انعدام الحياة السمكية أو قلتها في هذه المياه، إضافة إلى عدم صلاحية هذه المياه للاستهلاك البشري أو الري في العمليات الزراعية أو لسقاية الثروة الحيوانية.

وأكثر مناطق البحار تلوثاً هي الشواطىء، والأماكن القريبة من المراكز الصناعية، ومصبات الأنهار، ومصبات المجاري المائية، والطرق البحرية، ومناطق استخراج النفط. وتدل الدراسات أن تلوث البحار والمحيطات بالمبيدات الكيميائية وخاصة D.D.T قد أدى إلى نقص كبير في احتياطي الأسماك في بعض مناطق المحيط الأطلسي، كما وجدت آثار هذه المبيدات في كبد ودهون الحيوانات البحرية.

وأدى تلوث مياه البحار بمواد الملوثات المختلفة إلى انتقال آثارها السيئة إلى الانسان عن طريق الأسماك، ويعتبر النفط من أكثر الملوثات خطورة وانتشاراً، وخطرها ليس لكونها وسطاً لنمو الجراثيم والفيروسات، وإنما لكونها تقلل من نسبة

---

(١) أحمد العودات، تلوث البيئة، بتصرف.

الأكسجين في الماء، مما يهدد حياة الأسماك.

ومن مصادر تلوث المياه:

١ ـ تسرب النفط ومشتقاته.

٢ ـ المخلفات الصناعية والتي من أشدها خطورة الزئبق حيث ينتقل هذا التسمم الزئبقي من البحر إلى الأسماك فالانسان.

٣ ـ التلوث الحراري.

٤ ـ المواد العضوية والمخلفات البشرية.

٥ ـ المبيدات الكيميائيُة والأسمدة.

٦ ـ المواد المشعة الناتجة عن المفاعلات الذرية، وهي من أخطر أشكال التلوث.

ومن أشكال التلوث المائي:

١ ـ التلوث الكيميائي: ويحدث نتيجة وجود مواد كيماوية سامة مذابة في الماء كأملاح الكبريتيات، ومركبات الفسفور، والرصاص، والزئبق، والنيترات.

٢ ـ التلوث الفيزيائي: ويحدث نتيجة انجراف أراضي المناجم والمناطق التعدينية.

٣ ـ التلوث الحراري: ويتأتى هذا التلوث نتاج القاء المياه المستخدمة في تبريد المصانع، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة الماء وبالتالي إلى طرد الأكسجين.

٤ ـ التلوث البيولوجي: ويحدث نتيجة إلقاء الفضلات الغذائية في المياه بشكل مباشر، أو القاءها في قنوات المجاري.

٥ ـ التلوث الاشعاعي: وهذا تلوث خطير ناجم عن مخلفات المفاعلات النووية[1].

---

(١) المصدر السابق، بتصرف.

— أخطار التلوث المائي :

يتسبب التلوث المائي في الأخطار التالية :

١ ـ انتشار الأمراض الخطيرة الناشئة عن الملوثات العضوية كالبكتيريا والفطريات، ومن هذه الأمراض الكوليرا، الكزاز، الاسهالات، والتيفوئيد.

٢ ـ انتقال الملوثات من الأسماك إلى الانسان.

٣ ـ تناقص نسبة الأكسجين في المياه، مما يؤدي إلى موت الكائنات البحرية.

٤ ـ اختلال عملية التنقية الطبيعية للمياه التي تقوم بها البكتيريا الأكسجينية المنقية.

٥ ـ ارتفاع نسبة الملوحة في الأراضي التي تستخدم المياه الملوثة.

٦ ـ عدم نمو النباتات البحرية كالبلانكتون بسبب قلة التمثيل الضوئي لها، نتيجة حجب الضوء اللازم لنموها لوجود الملوثات النفطية.

— طرق مكافحة تلوث المياه :

١ ـ التقليل من كميات الفضلات التي تصل إلى المسطحات المائية.

٢ ـ عدم القاء المياه الملوثة في المياه قبل تعقيمها بأحد الطرق التالية : الميكانيكية والبايوكيماوية والكيماوية والذاتية.

٣ ـ تنظيم توزيع شبكات المياه الصالحة للاستهلاك البشري لتكون بعيدة عن الحفر الامتصاصية أو قنوات المياه العادمة، كي لا تتسرب المياه الملوثة بالبكتيريا والسموم الكيماوية إلى مصادر المياه العذبة.

٤ ـ انشاء محطات لتنقية المياه العادمة، واعادة ضخها في دورة جديدة.

٥ ـ التقليل من كمية المياه المستهلكة في الأغراض اليومية والصناعية والزراعية.

٦ ـ الاهتمام بالتوعية الصحية، والتشديد في مكافحة التلوث[1].

وفيما يلي قائمة بتصنيف مصادر التلوث المائي[1]:

نمط التلوث	طبيعة الملوثات	مصادر الملوثات	آثارها
مياه الفضلات البشرية وغيرها من الملوثات العضوية الممتصة للأكسجين	مواد عضوية، مادة تتحول إلى مركبات ثابتة تحت تأثير الجراثيم الهوائية تتطلب الأكسجين المنحل في الماء.	مياه الفضلات البشرية ومياه مصانع المواد الغذائية.	يؤدي إلى نقص حاد للأكسجين في الماء يؤدي إلى تأثيرات سمية على جماعات الحيوانات المائية وخاصة الأسماك، والنقص الحاد في الأكسجين ينشط البكتيريات اللاهوائية التي تحلل المواد العضوية، مما يؤدي إلى تعفن الماء.
مسببات العدوى (حاملات العدوى).	جراثيم وفيروسات.	فضلات الانسان والحيوانات، مياه فضلات معامل الجلود والمسالخ وغيرها.	لا بد من تنظيف هذه المياه ومعالجتها بشكل جيد، ذلك لأنها مصدر الجانحات المرضية المعروفة، تؤثر بشكل كبير على الحيوانات المائية، لا يجوز استعمال الأنهار والبحيرات التي نفذت فيها هذه المخلفات للسباحة والاصطياف.

المواد التي تشكل مصدراً غذائياً للنباتات.	بشكل رئيسي مركبات الأزوت والفسفور.	مياه فضلات الصناعات الغذائية والأسمدة، ومياه الحقول الزراعية المستمدة.	نمو كبير للنباتات المائية ينجم عنه نقص الأكسجين في الماء، وتصبح المياه ذات رائحة كريهة وطعم غير مستساغ.
الأملاح والحموض العضوية.	مواد التنظيف ـ المبيدات الكيميائية ـ منتجات ثانوية لبعض الصناعات.	مياه الفضلات البشرية والصناعية ومياه السيلان الحاوية على المبيدات.	خطرة على الأسماك والحيوانات المائية والطيور، يمكن أن تؤدي إلى أمراض معوية ومعدية للانسان.
المعادن والأملاح والحموض اللاعضوية.	ملح الطعام، الحموض، أملاح ومعادن وغيرها من المركبات.	الصناعات المعدنية ـ صناعة استخراج الأملاح وغيرها.	تسبب مشاكل كبيرة لعمليات الانتاج الصناعي، تسممات مباشرة أو غير مباشرة للانسان والحيوانات، اساءة طعم ورائحة الماء، كما وتؤدي إلى حت المعادن والآلات.
الجزئيات الصلبة.	جزئيات التربة والصخور، ومنتجات ثانوية لبعض الصناعات.	حت التربة، مياه صناعات السللوز وغيرها.	تلوث المياه، تقليل عمق الأنهار والبحيرات والخزانات الاصطناعية، زيادة تكلفة التعزيل، تقليل عدد الحيوانات المائية وغيرها.
التلوث الحراري.	المياه المستعملة لتبريد الآلات والتي تلقى في المياه.	محطات الكهرباء وغيرها من المعامل التي تحتاج إلى تبريد.	تقليل كمية الأكسجين في الماء، وبالتالي نقص أو وقف تحلل المواد العضوية، أضرار كبيرة على كافة الكائنات الحية في المياه.
التلوث الاشعاعي.		مصادر متعددة.	خطار كبيرة على كافة الكائنات الحية.

التلوث بالمبيدات الكيميائية

برزت على الصعيد العالمي في بداية العقد السابع من هذا القرن مشكلة الغذاء، حين تنبه العالم إلى مخاطر تزايد الفجوة بين معدلات الطلب على الغذاء ومعدلات انتاجه، وهي فجوة تعاني منها الدول النامية في المقام الأول. ولعل الانفجار السكاني أحد أهم أسباب أزمة الغذاء في العالم، والمقصود بالانفجار السكاني زيادة عدد السكان في العالم زيادة كبيرة في فترة زمنية، بحيث تفوق معدلات النمو البشري على معدلات نمو انتاج الغذاء. وهذا الانفجار يؤدي إلى ضغط السكان على موارد العيش كما هو الحال في دول العالم الثالث.

وأمام الطلب المتزايد على الغذاء ارتأت منظمة الفاو وهي منظمة الأغذية والزراعة الدولية ضرورة تفعيل العمل بالمخصبات الزراعية في كافة الأنشطة الزراعية، مع حماية المزروعات بالمبيدات الحشرية، لتوفير ما تحتاجه دول العالم من الغذاء على مدار اليوم، لتقليل مشكلة سوء التغذية التي تجتاح بعض الدول الأفريقية والآسيوية.

ولقد استعملت المبيدات الحشرية للقضاء على الآفات الزراعية، ولعل من أشهر هذه المبيدات وأكثرها شيوعاً مركبات D.D.T ومركبات H.C.C.H والمبيدات الحشرية Insecticides والمبيدات العشبية Herbicides ومما لا شك فيه أن هذه المبيدات ساهمت في القضاء على عدد كبير من أمراض النباتات وعلى الحشرات الناقلة للأمراض.

ومع توالي الأعوام أضحت التأثيرات السلبية لهذه المبيدات موضوع بحث ودراسة. وهناك بعض الحشرات اعتادت على هذه المبيدات وباتت لديها القدرة على مقاومتها. ولوحظ أن استعمال المبيدات بدون مراقبة، يؤدي إلى أضرار بالغة على النباتات. ولهذا يجب معرفة تأثير المبيدات على النباتات قبل استعمالها.

أما تأثيرها على الانسان فيتوقف على طبيعتها الكيميائية، وعلى كيفية

وصولها إليه مع المياه أو الأطعمة أو على شكل أبخرة ونحو ذلك.

وبالرغم من أن هذه المبيدات فاعلة في مقاومة الآفات الحشرية، إلا أن كثيراً منها له نتائج خطيرة، وأن تحللها يتم بشكل بطيء، وبالتالي يزداد تركيزها من عام لآخر سواء في التربة أو الماء أو أجسام الكائنات الحية، لدرجة أن الباحثين يعتبرون أن الوسط بات ملوثاً بهذه المواد الكيميائية.

وقد دلت الدراسات أن المبيدات D.D.T و H.C.C.H وغيرها كان لها بالغ الأثر على استقلاب الهرمونات الجنسية للفقاريات ومن ضمنها الانسان. ويعتقد الباحثون أنه نتيجة لازدياد تركيز هذه المواد في جسم الانسان، فسوف تظهر في القريب العاجل تغيرات سيئة لدى الكثير من الناس، فعن طريق تناول الانسان الخضروات والفواكه واللحوم ومشتقات الحليب والأسماك يتناول معها كميات كبيرة من المبيدات التي يزداد تركيزها في جسمه، وتقود في النهاية إلى اضطرابات فيزيولوجية وأمراض مختلفة يحدث بذلك تسمماً حاداً أو مزمناً وغير ذلك من الأمراض[1].

— أقسام المبيدات حسب شكلها:

تقسم المبيدات إلى ثلاثة أقسام:

١ ـ المبيدات عن طريق الرش.
٢ ـ المبيدات عن طريق التعفير.
٣ ـ المبيدات عن طريق التدخين، الحرق، أبخرة.

وتقسم المبيدات حسب مفعولها إلى:

١ ـ مبيدات عن طريق الامتصاص من قبل النبات ومن ثم عن طريق النبات إلى جسم الحشرة.

---

(١) أحمد دلاشة، مشكلات معاصرة، بتصرف.

٢ ـ مبيدات التماس وهي تمتص عن طريق الجسم الخارجي للحيوان.

٣ ـ مبيدات مستعملة كأبخرة وتمتص هذه عن طريق الجهاز التنفسي.

ـــ طرق حدوث تسمم جسم الانسان:

يحدث التسمم عن طريق دخول المبيد إلى جسم الانسان عن طريق:

١ ـ الجهاز التنفسي باستنشاق الأبخرة والغازات أو ذرات الغبار السامة.

٢ ـ طريق الجلد، حيث تسقط ذرات الغبار والسائل على جسم الانسان، وتمتص عن طريق الجلد.

٣ ـ طريق الجهاز الهضمي، كتناول الأطعمة أثناء الرش.

ـــ الأعراض السريرية التي قد تظهر على الانسان المصاب بالتسمم من المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية والحشرية الكاربامتية والحشرية الثيوسيانيت والكلورينية:

- انخفاض ضغط الدم وبطء خفقان القلب أو عكس ذلك.
- ازدياد حركة الأمعاء، مغص كلوي.
- ازدياد افرازات القصبة الهوائية.
- ازدياد التعرق، وزيادة افراز الدموع.
- تشنجات عضلية، رجفان، وانهاك للقوى، وفقدان السيطرة على العضلات الارادية.
- صعوبة التنفس وتورم الرئة.
- غيبوبة وغثيان.
- اضطراب الرؤيا.
- الاسهال.
- التهاب جفون العين، التهاب الجلد، التهاب البلعوم، التهاب الأنف.

وهنـاك مبيـدات حشـريـة أخـرى من أصـل نبـاتي منهـا: روتينون، ريانيا، النيكوتين ولها نفس التأثير على جسم الانسان المتسمم.

— الأسمدة ومخاطرها على البيئة والانسان:

يعرف السماد بأنه المادة التي تحتوي على عنصر أو أكثر من العناصر اللازمة لنمـو النبـات. ويحتـاج النبات أثناء نموه إلى ١٦ عنصراً ضرورياً يحصل عليها من المصادر التالية:

١ ـ الماء، ويحصل منه على الأكسجين والهيدروجين.
٢ ـ الهواء، ويحصل منه على الكربون.
٣ ـ التربـة والأسمـدة، ويحصـل منها على الفوسفور، البوتاسيوم، النيتروجين، الكـالسيـوم، الماغنيسوم، المنغنيز، الكبريت، الحديد، الزنك، النحاس، المولیدنم والكلور.

ومن هذه العنـاصـر ما يحتـاجهـا النبات بشكل رئيسي كالفوسفور والبوتاسيوم والنيتـروجين، ومنهـا ما يحتـاجها النبات بشكل ضئيل، وتسمى بالعناصر الدقيقة أو النادرة كسلفات النحاس وسلفات الزنك وسلفات الحديدوز.

ولكل عنصر من هذه العناصر وظيفة يؤديها أثناء نمو النبات.

— أنواع الأسمدة:

تقسم الأسمدة إلى الأنواع التالية:

١ ـ الأسمـــدة البسيطـــة كالأسمـــدة الأزوتيـــة، والفـــوسفـاتيـة، والبـوتـاسيـة، والمغنيسيومية، والكبريتية.
٢ ـ الأسمـدة المـركبـة كالأسمدة المعقدة والأسمدة الممزوجة والأسمدة متعددة العناصر الغذائية.

٣ ـ أسمدة العناصر الدقيقة مثل سلفات النحاس وسلفات الحديدوز.

٤ ـ الأسمدة العضوية والتي يحصل عليها من مخلفات الحيوانات والطيور والنبات[1].

— التأثيرات السلبية للأسمدة:

١ ـ الأكاسيد النيتروجية تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون التي تغلف الكرة الأرضية، ولها القدرة الفائقة على امتصاص الأشعة الكونية الضارة.

٢ ـ تشويه الأجنة في الأرحام.

٣ ـ قابلية الاصابة بالسرطان، نتيجة لتفاعل النيتريت مع الأمينات الثانوية.

٤ ـ أدى التسميد العشوائي إلى تراكم كميات كبيرة من النترات في الأراضي الزراعية، تفوق حاجة النباتات، مما أدى إلى تسربها للمياه الجوفية واصابة الانسان بالعديد من الأمراض والتسمم الغذائي.

٥ ـ تهديد الثروة السمكية في الأنهار والبحيرات لتلوث مياهها بالنترات، مع اعاقة تنقية المياه لغايات الاستهلاك البشري في المحطات الخاصة بالتنقية.

٦ ـ انبعاث روائح كريهة من الأسمدة مما يساعد على تلوث هواء الجو.

٧ ـ الاصابة بمرض ميثوجلوبينيميا وهو مرض يؤدي إلى نفوق الماشية[2].

— أهمية الغذاء الجيد وكيفية الاستفادة منه:

للغذاء فوائد جمة يصعب حصرها، نجملها في النقاط التالية، على سبيل المثال لا الحصر:

---

(١) مجلة الأسمدة، العدد ١٠، السنة الثالثة، ١ تموز، ١٩٨٦.

(٢) مجلة العربي، العدد ٣٤٨، تشرين ثاني، ١٩٨٧.

١ - تكوين أنسجة الجسم واستمرارية تجديد الأنسجة والخلايا التالفة.

٢ - توفير الصحة السليمة والحيوية، وذلك بواسطة الزلاليات والفيتامينات والأملاح، التي تزيد من مقاومة الجسم للأمراض وتحول دون سوء التغذية.

٣ - توليد الطاقة والقوة للقيام بشتى ألوان النشاط والحركة، ومصادر الطاقة الحرارية هي المواد الكاربوهيدراتية فالدهنية فالزلالية، والزائد منها يخزن في الكبد على شكل نشاء حيواني كلايكوجين.

٤ - استمرارية الحفاظ على درجة حرارة الجسم الثابتة ٣٧°م.

٥ - توليد الطاقة الحرارية والتي لا يستطيع الجسم أن يحيا بدونها، وتنتج هذه الطاقة عن احتراق المواد الدهنية والمواد الكاربوهيدراتية.

٦ - تفعيل أجهزة الجسم المختلفة القيام بوظائفها كالتنفس والدورة الدموية ونحو ذلك.

٧ - تحقيق فوائد نفسية واجتماعية كايجاد الوشائج الاجتماعية بين الناس في المناسبات والأعياد وغيرها.

يعتبر الغذاء من أبرز العوامل المؤثرة على النمو عند الانسان، فنمو الانسان يتأثر بغذائه نوعاً وكماً. والتغذية الجيدة في السنوات الأولى لا تعوض، وليس أدل على ذلك من الآثار السلبية التي يخلفها سوء التغذية في المراحل المبكرة لعمر الوليد على نموه الجسمي والدماغي.

وتشير الدراسات الطبية أن خلايا الدماغ خلال السنة الأولى لعمر الوليد تكون في حالة نمو في الحجم وزيادة في الوزن، وسوء التغذية يتسبب في عطبها جزئياً وعدم نموها في الحجم والوزن.

أما إذا جاء نقص التغذية في مرحلة لاحقة من الحمل، فقد يؤدي إلى خلل في المخ والجهاز العصبي والعيون والجهاز التناسلي.

وقد بينت دراسة قام بها وليامز وديفز عام ١٩٧٤ أن هناك فارقاً يمكن أن يصل

إلى سبع درجات بين ذكاء العاديين وبين ذكاء الذين عانوا من نقص الوزن بسبب سوء التغذية في مراحل العمر الأولى.

ولعل النمو الجسمي السريع للوليد من أكثر الشواهد مصداقية للتدليل على أهمية الغذاء في حياة الانسان، فنرى متوسط وزن الوليد لحظة ولادته ٣ كغم وطوله ٥٠سم بيد أننا نراه في العشرين من عمره قد بلغ وزنه ٦٠ ـ ٧٠ كغم وطوله ١٦٠ ـ ١٧٠سم، مع مراعاة بعض الفروق الفردية بين الذكور والأناث وتأثير العوامل الوراثية الأخرى.

— كيفية الاستفادة من الغذاء في الجسم:

يحتاج الكائن الحي إلى مواد قابلة للتمثيل الغذائي، كي تولد عنده الحركة والحرارة، وتناول الانسان غذاءاً ما، يعرض هذا الغذاء إلى سلسلة من التفاعلات الكيماوية الحيوية يقصد منها تهيئته للتمثل، بتحويل تركيبه المعقد إلى عناصره الأساسية من الفحم، والأكسجين، والهيدروجين، والآزوت.

فالهضم ليس عملية سهلة، فهو ذو ثلاثة جوانب: الأول منها آلي، تتم فيه عملية طحن الغذاء وتحويله إلى جزئيات صغيرة. حتى تؤثر عليها عصارات الهضم، والثاني كيميائي يتطلب عدداً من التفاعلات الكيميائية الدقيقة التي تؤدي إلى تحليل الطعام وهضمه ثم تمثله وامتصاصه. والثالث عصبي تقوم فيه الأعصاب بدور المشرف على العملية كلها، والمنظم لافرازات الغدد، ومن ادراكنا لطبيعة هذا الدور وأهميته ندرك وجوب تجنب الانفعالات العاطفية والنفسية، نظراً لعلاقتها الوثيقة بالأعصاب، والاهتمام بالاستمتاع بالطعام، لمساعدة الجسم على اعداده وتهيئته للهضم.

والعناصر الغذائية الضرورية للجسم ثلاثة أنواع لازمة ضرورية لبناء الجسم وادامة حياته، وهي:

١ ـ المواد السكرية وتسمى ماءات الفحم أو المواد الهيدروكربونية، وتشمل

السكاكر والنشويات الموجودة في القمح والبطاطا والأرز والحبوب.

٢ ـ المواد البروتينية أو الآزوتية وتسمى بالزلالية، وهي موجودة في اللحم والبيض والجبن والبقول والحبوب.

٣ ـ المواد الدهنية وتسمى بالشحمية، وتشمل الزيوت الحيوانية والنباتية.

يضاف إلى هذه المجموعات عناصر أخرى كالماء، وهو ضروري لتكوين وسط للتفاعلات الكيماوية الحيوية، لتنحل فيه العناصر اللازمة ويسهل انتقالها عبر قنوات الهضم، والفيتامينات التي تساعد على تمثل المواد الآنفة الذكر، اضافة إلى الأملاح والمعادن.

وأما عن عملية هضم العناصر الغذائية، فالمواد النشوية تتفكك ذراتها بتأثير عصارات الفم والمعدة والأمعاء، وتتحول إلى سكاكر بسيطة تمتص من الأمعاء مارة بالكبد الذي يدخر قسماً كبيراً منها لحين الحاجة. والقسم الآخر يحترق ناشراً القدرة الحرارية في الجسم، فإذا كان الوارد أكثر من الطاقة المحترقة، تحولت المواد النشوية والسكاكر إلى مواد شحمية للادخار، فتتراكم على شكل طبقات تحت الجلد وفي الأحشاء. لذلك ينصح البدين بعدم الاكثار من هذه المواد، كما وتتفكك ذرات المواد البروتينية بتأثير العصارات الهاضمة لتتحول إلى عناصرها الأولية من الأحماض الأمينية البسيطة، التي يتمثلها الجسم بعد ساعات ولا يدخر منها شيئاً، ومن مصادر المواد البروتينية البروتينات الحيوانية الموجودة في اللحوم والأسماك والبيض والحليب، والبروتينات النباتية كالبطاطا والقمح والحبوب.

أما المواد الدهنية، فيمكن ادخارها في الجسم مع قليل من الماء، إذ أنها تنفذ إلى الدوران الدموي فالكبد بعد تعرضها إلى العصارات المعدية والمعوية ويتطلب هضم المواد الدهنية وجود الصفراء وسلامة الكبد.

وللاستفادة من الغذاء في الجسم، نشير إلى اتباع الارشادات التالية:

ـ وجوب الاعتدال في الطعام.

- العناية باختيار الأنواع المفيدة منه، فالطعام لا يقاس بكميته بقدر ما يقاس بمحتواه الغذائي.
- تنظيم مواعيد الأكل، وتوفير الراحة النفسية عند الطعام.
- اعتماد المضغ الجيد في الطعام.
- التقليل من شرب الماء عند الطعام.
- التمهل بالمضغ وعدم السرعة في الأكل حتى لا تبتلع الهواء كي تدرأ عنك الغازات، فتبعد عنك اضطرابات الجهاز الهضمي كانتفاخ المعدة ووجود الغازات في الأمعاء.
- الاهتمام بوجبة الافطار اليومية كوجبة مثالية.
- عدم اطالة أمد الطهي على النار كي لا تفسد الفيتامينات الموجودة بالطعام، وحتى لا يتبخر أكسجين الماء وترتفع نسبة ملوحته.
- ضرورة تناول الأوراق الورقية الخضراء في الخضروات لغناها بفيتامين (A) وأملاح الكالسيوم.
- عدم وضع اللحم المتجمد في الماء الحار مباشرة لأن ذلك يؤدي إلى فساد فيتاميناته.
- اعتماد دقيق القمح ونخالته في الطعام.
- عدم تكرار القلي بالزيت، لأن تكرار الزيت المغلي دون تجديد يؤدي إلى أكسدته، وهذه الأكسدة تصنع مادة ضارة تسبب تصلب الشرايين، ولا يجوز اضافة زيت جديد إلى قدر زيت القلي القديم.
- إن قلي الخضروات بالسمن قبل طبخها يؤدي إلى فساد الفيتامينات الموجودة فيها، واحاطتها بطبقة دهنية تحول دون نفوذ عصارات الهضم إلى ذراتها وبالتالي تباطؤ هضمها.
- من الخطأ اضافة الملح إلى اللحم قبل شيه على النار، فالملح يمتص ماء اللحم أثناء الشي، وبهذا يفقد جانباً كبيراً من الحديد الموجود فيه، والأصح أن يشوى اللحم قبل تمليحه، ثم يضاف الملح والفلفل والبهارات إليه.

- من الخطأ طبخ الخضار واللحوم معاً وترك المزيج على النار مدة طويلة، لأن ذلك يؤدي إلى تخـريب المـواد الغـذائيـة، وقتـل الفيتـامينـات، ويفضـل أن تسلق الخضروات وحدها، ثم تضاف إلى اللحم المسلوق ومرقه.
- ضرورة تناول التفاح بقشوره.
- عدم تقطيع البطاطا أو السبانخ ووضعه بعد غسله بالماء لمدة طويلة وسكب الماء خارجاً، لأن الفائدة كلها في الماء المسكوب[1].

— الغذاء المتوازن:

كنـا قد بسطنـا القـول في صفحـات هذه الـوحـدة التي نحن بصـددها، عن عنـاصـر الغذاء الرئيسة ومجموعات المواد الغذائية. وها نحن ـ هنا ـ نتناول أشكال الغذاء المتوازن الضروري للانسان.

فالعبـرة ليست في كميـة الطعـام الـداخـل إلى الفم، بل في محتـواه وغنـاه بالعناصر التي يحتاج إليها الجسم. فالوجبة المثالية هي التي تحتوي على العناصر الغذائية الخمسة التي لا غنى للجسم عنها وهي العناصر الآزوتية، والمواد الدهنية، وماءات الفحم والمعادن والفيتامينات.

والمفروض أن يكون هناك توازن بين هذه العناصر، فإذا ما أكثر الانسان من تناول أصناف تحتوي على العنصر نفسه أدى إلى اصابته بما يسمى «بالاثقال».

وأهم أنـواع الإثقـال هي: الإثقـال بالمواد الآزوتية، والإثقال بالمواد الدهنية والإثقال بالمواد النشوية.

والنوع الأول هو أكثر أنواع الإثقال شيوعاً، فقد يحدث أن يتناول الانسـان في وجبة واحدة سمكاً وبيضاً ولحماً وما أشبه ذلك، مع أن نوعاً واحداً من هذه المصادر الآزوتيـة يكفي. وكثيـراً ما نرى انسـاناً يتناول عدداً من الحبوب الجافة (البقوليات)

---

(١) د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف.

كالفاصوليا والفول والعدس والحمص، اضافة إلى ما تقدم فيشعر بثقل في معدته، إذ يصيبها بالإثقال في مادتين آزوتيتين حيوانية ونباتية، مع أن مصدراً آزوتياً واحداً يكفي لوجبة واحدة.

ونرى تفصيل المناوبة بين هذه العناصر حيوانية ونباتية، شريطة عدم الاكثار منها خشية التسبب بالإثقال، والإثقال يؤدي إلى عواقب مرضية غير محمودة.

أما الإثقال بالمواد الدهنية فنراه في حاجة الجسم لهذه المواد من ٥٠-٦٠ غراماً في اليوم الواحد كحد أدنى، فإذا زاد ما يدخل الجسم عن هذا الحد، دخل في مرتبة الإثقال. فالمواد الدهنية هذه تعد سبباً في تجمع الكوليسترول في الصفراء والكبد والأوعية الدموية القلبية، لينتج عنها في النهاية تصلب الشرايين.

إن وجبة تدخل فيها الحبوب الزيتية أو الزيوت أو المكسرات، تكفي لتزويد الجسم بحاجته من المواد الدهنية لذلك اليوم.

كما وتعد المواد الدهنية النباتية أسهل هضماً من المواد الدهنية المصنوعة، أو المواد الدهنية الحيوانية كالحليب والبيض والجبن والزبدة واللحم والدهن والاكثار منها يلحق الضرر، وكثيراً ما نرى أشخاصاً يثقلون على أجهزتهم الهضمية بالنشويات كالبطاطا، والأرز، والمعجنات، ثم يشكون مما يعانونه من اضطرابات هضمية ومعوية، ووهن في العضلات والأنسجة. وهناك بعض النباتيين يتصرفون على غير علم بقواعد التغذية إلى تعويض امتناعهم عن تناول اللحوم بالإكثار من المواد النشوية، علماً أن الوسطية والاعتدال هي أساس التغذية السليمة، فالإكثار من النشويات يؤدي إلى تناقص الكلس في الجسم، ومن المعلوم أن الافراط في تناول السكر أو النشويات هو السبب الرئيسي فيما يشكومنه البعض من نقص في موادهم الكلسية، أو اضطرابات في توازنهم المعدني، وخاصة بالنسبة للفوسفور والمغنيزيوم.

إن ضعف الجسم ووهنه لا يتأتيان من قلة التغذية فحسب، بل قد يتسبب

الافـراط بالتغـذيـة في النتيجـة ذاتها. فكثير من الأمراض داهمت الانسان على غير توقع لافراطه في التغذية.

ومـا أصـدق رسـول الله محمـد ﷺ وأبلغـه حين قال في الحديث الشريف: «المعدة بيت الداء، والحمية رأس الدواء».

ويحسن بنا القول في هذا المقام الاشارة إلى أن الغذاء المتوازن يتفاوت في حجمـه ونـوعـه، من شخص لآخـر تبعـاً لسنه وجنسه وعمله وجهده. فالأم الحامل تحتاج في غذائها إلى كميات من البروتينات والكالسيوم والفوسفور وفيتامين (D) أكثر من احتيـاجـات غيـرهـا لهـذه العناصر الغذائية، وذلك من أجل تعجيل نمو الجنين الجسمي والفسيـولـوجي. فهمـة البـروتين بنـاء أنسجـة وخـلايا الجنين، والفسفور والكالسيوم وفيتامين (D) تساعد في بناء هيكل الجنين الجسمي وتقوي عظامه، في حين نرى الاحتياجات الغذائية للفئات العمرية التي تقدمت بها الأعوام كالمسنين، تكاد تقتصر على البروتينات والفيتامينات وخاصة فيتامين A, B, C مع ضرورة ابعادهم عن الـوجبـات الـدهنية الدسمة، التي قد يحتاج إليها الرياضيون والشباب ممن هم في مقتبل العمر.

ويراعى عند التخطيط الغذائي لوجبات الغذاء المتوازن أن تتوافر فيه الشرائط التالية:

- أن يكون الغذاء ذا كميات مناسبة، ومستساغاً في طعمه وشكله.
- خالياً من المواد الضارة أو السامة.
- يحتـوي على أطعمـة غنيـة ومتنـوعـة، توفـر السعـرات الحـراريـة الـلازمة للنمو والموصى بها صحياً وفقاً لطبيعة الانسان من حيث كونه (حامل، مرضع، طفل، شاب، كهل، مريض) ونحو ذلك.
- الاكثار من الفواكه والخضروات الطازجة.
- مراعاة الطرائق الصحية في اعداد الوجبات.

- مراعاة توافق الغذاء مع حالة الطقس.
- عدم الاكثار من الحلويات والدهنيات والأملاح والمقبلات والمنبهات.
- تناول الطعام بروية وأناة، ومضغه مضغاً جيداً.
- توفير الصحة النفسية عند الأكل.
- عدم الغلو في نوعية الغذاء، ومراعاة دخل الأسرة المالي للوجبات اليومية[1].

— العوامل التي تؤثر على تناول الطعام:

يتوقف تناول الانسان للطعام على عدة عوامل، أهمها:

١ - العوامل الصحية العامة الجيدة للانسان، وسلامة الفم والأسنان، والجهاز الهضمي والمعوي. فالجسم السليم يتناول كميات معتدلة ومتوازنة من الطعام، عكس الجسم غير السليم صاحب الصحة المعتلة والمتدهورة، حيث يقل استهلاك صاحبها للطعام بسبب ما يعانيه من الآلام وفقدان الشهية.

٢ - العوامل الصحية للطعام: ينبغي أن يكون الطعام جيداً نظيفاً طازجاً حسن الطهي والاعداد، ليميل إليه الانسان بنفس رضية، أما إذا انعدمت الشرائط الصحية في اعداده فقد ينتج عنه العديد من الأمراض منها:
- أمراض ناتجة عن سموم ميكروبية كسموم المكورات العنقودية.
- أمراض ناتجة عن ميكروبات السالمونيلا كالدفتيريا والدسنطاريا.
- أمراض ناتجة عن الطفيليات كالاسكارس والديدان الشريطية.
- أمراض ناتجة عن سموم كيماوية في الطعام والشراب كاختلاط الأطعمة بالرصاص والزئبق وخلاف ذلك.
- التسمم الغذائي الناتج عن الأطعمة الفاسدة والملوثة.

٣ - السن أو العمر: نلحظ أن كمية الطعام التي يحتاجها الكبار تزيد عن الكمية

---

(١) المصدر السابق، بتصرف.

التي يحتاجها الأطفال، ومن الضروري التركيز على أغذية البناء والوقاية بالنسبة للأطفال والمراهقين، لما يتطلبه نموهم السريع من زيادة العناصر الغذائية.

٤ - الجنس: يحتاج الرجل إلى كمية من الطعام أكثر من المرأة، ويرجع ذلك الفرق إلى اختلاف تركيب الجسم، إذ أن نسبة العضلات إلى الدهن والماء في الجسم تزيد في الرجل عنها في المرأة. أما الحوامل والمرضعات فيحتجن إلى كميات اضافية لتكوين الجنين وافراز الحليب لتغذية الطفل الرضيع، ويركز هنا على أغذية البناء والوقاية بالأضافة إلى أغذية الطاقة والحرارة أكثر من غيرهن.

٥ - المجهود العملي والنشاط البدني والعضلي: كلما زادت الحركة التي يبذلها الشخص زاد عدد السعرات الحرارية اللازمة، وذلك من الضروري أن يوجد توازن بين عدد السعرات التي يتناولها الشخص وبين احتياجاته منها. ففي حالة نقصانها يضطر الجسم لاستعمال أنسجته للحصول على الطاقة، وبذلك ينقص وزنه، وعموماً كلما زاد المجهود والحركة كلما زادت السعرات التي يحتاجها الشخص، وبالتالي زاد تناوله من الطعام.

٦ - التنويع في موائد الغذاء: التنويع في الغذاء ضروري من الناحية الصحية والنفسية، فهو من الناحية الصحية هام لأنه يساعد على حصول الجسم على جميع المواد الغذائية اللازمة للجسم، وتتأتى أهمية التنويع من الناحية النفسية في ازالة الملل والضجر من تكرار تناول الصنف الواحد، مما يزيد في فتح الشهية والاقبال على تناول المزيد من الطعام.

٧ - لون الطعام وطعمه ورائحته: وهذه كلها أمور هامة لها تأثير كبير على افراز العصارات الهضمية، وكلما أتقن طهي الطعام زاد في فتح الشهية، وكان منظره جذاباً، وبذلك يزداد تأثيره على افرازات العصارات الهضمية وبالتالي على فتح الشهية.

٨ - عامل الطقس وفصول السنة : من الضروري أن يتلاءم الغذاء مع حالة الطقس بحيث تقدم الأطعمة الدسمة الساخنة شتاءاً، والأطعمة الخفيفة الباردة صيفاً. مع مراعاة أن الأطعمة في موسمها تكون طازجة ورخيصة وبحالة جيدة، مما يفتح الشهية على تناولها بنهم.

٩ - وزن الجسم وشكله (الترهل والنحافة غير المرضية) : من الملاحظ أن أصحاب الأجسام المترهلة التي تميل إلى السمنة المفرطة ينشد أصحابها الاقلاع عن تناول الطعام بكميات كبيرة لغايات النقص من أوزانهم، خلاف النحفاء الذين يقبلون على التهام الطعام بكميات كبيرة لغايات زيادة أوزانهم.

١٠- الوضع الاقتصادي :

عندما تتمتع الأسرة بأريحية اقتصادية فإنها تميل إلى تناول أطايب العيش والطعام بكميات كبيرة، مما يزيد فتح الشهية على تناول هذه الأطعمة.

١١- العامل الديني : كالصيام في شهر رمضان حيث يمسك المسلم عن الطعام والشراب طيلة اليوم.

١٢- الأعراف والعادات والتقاليد لفئات المجتمع المختلفة المتعلقة في آداب الطعام والشراب.

١٣- المستوى الثقافي للفرد ودرجة الوعي الصحي وانعكاساتها على خصوبة التغذية.

١٤- الحوادث المفاجئة الطارئة وأثرها على تناول الطعام والشراب.

١٥- مدى الصحة النفسية للانسان عند تناوله للطعام.

١٦- استخدام بعض الأدوية المثبطة للشهية، مما يقلل من استهلاك الانسان للأطعمة.

١٧- استخدام بعض الأدوية المنشطة للشهية مما يزيد من قابلية الانسان على الطعام والشراب.

وهـذه كلهـا عوامـل هامـة تؤثر على تناول الانسان للطعام والشراب وهي في مجملهـا تراوح بين زيـادة الاقبـال على الطعام أو فقدان الشهية وفقاً لخصوصية كل عامل من هذه العوامل التي أشرت إليها[1].

— أسباب اختيار غذاء ما:

١ ـ توافر الغذاء زراعياً وتموينياً وهذا يعتمد على الأساليب الزراعية المتبعة ونوعية الأراضي المـزروعـة ومسـاحتهـا والنمـط الـزراعي وأسـاليب تخـزين الغذاء والموقع الزراعي وحوافز الانتاج.

٢ ـ تكاليف الغذاء: ويتوقف اختيار الغذاء على تكاليف كل نوع ومستوى دخل الفرد.

٣ ـ عادات عائلية وشخصية: يجب أن يستوفي كل فرد من أفراد العائلة حاجاتهم من الطـاقـة والنمـو وسـلامـة الأجسـام، ويجب أن تعطى الأولـويـة للأطفال والحوامل والرضع للحصول على كمية كبيرة من الغذاء الجيد، بينما يحصل الآبـاء والعـاملون في نشـاطـات عضليـة على غذاء غني بالطـاقـة والسعرات الحرارية، أما المسنين فيكون طعامهم سهل الهضم يساعد على بناء الأنسجة.

٤ ـ جمـالـه: اللون، الشكـل، النكهـة، تؤثـر على اختيـار الغذاء وشكل الغذاء وطريقة تحضيره لها أهمية كبرى عند الأطفال.

٥ ـ عادات اجتماعية وثقافية: بعض العادات المتبعة في الريف أو الدول ككل له تأثيـر على اختيـار الغـذاء وتنـاول وجبة واحدة في اليوم مما يؤدي برب العائلة إلى توفير أفضل وجبات الطعام للعائلة إلا إذا كان هناك ما يمنع نتيجة لبعض

---

(١) وجيهـه خليـل وزميـلاتهـا، التغـذيـة، عمـان، ١٩٨٤، بتصـرف. ونعمت سبع العيش، التغذية، مسقط، سلطنة عمان، ١٩٨٥، بتصرف.

الأمراض لفرد ما في الأسرة حتى يتوفر له طعام معين.

٦ ـ تأثير الدعاية والاعلان: أوساط الدعاية والاذاعة والتلفزيون لها تأثير قوي على طريقة اختيار أنواع الأكل عند الأشخاص.

٧ ـ الحالة الصحية: بعض الأمراض تفقد الشهية وصعوبة البلع، فالديدان الشريطية تقلل انتفاع الجسم من الغذاء، وتقلل مناعة الجسم ضد سوء التغذية، لذلك هناك متطلبات غذائية خاصة للمرض لتقوية بنية الشخص المريض.

٨ ـ العمر: غذاء الطفل يختلف عن غذاء الشاب والحامل والمرضع والمسن.

٩ ـ الثقافة: لها دور كبير في أصول التغذية وكيفية اختيار الأكل النافع[1].

المجموعات الغذائية

يتم تصنيف الأطعمة ذات التركيب الكيميائي المتشابه، أو التي تمد الجسم بنفس المواد الغذائية الأساسية في مجموعة واحدة، وتحتوي هذه المجموعات كلها على جميع العناصر الغذائية اللازمة للنمو وهذه المجموعات هي:

١ ـ المجموعة الأولى: وتشمل الحليب بأنواعه الطازج والمجفف ومنتجاته كاللبن واللبنة والجميد والألبان عموماً.

٢ ـ المجموعة الثانية: وتشمل اللحوم بأنواعها والأسماك، والبيض، والبقوليات، والمكسرات، هذه المجموعة الجسم باحتياجاته من البروتين والحديد والأملاح المعدنية وفيتامين (B) المركب.

٣ ـ المجموعة الثالثة: وتقسم إلى ثلاث مجموعات، هي:

(أ) الخضروات والفاكهة الغنية بفيتامين (C) وتشمل الحمضيات والبندورة والملفوف والجوافة ونحو ذلك.

---

(١) المصدر السابق.

(ب) مجمـوعـة الخضروات الورقية الخضراء والصفراء كالخس، والسبانخ، والسلق والجزر وهي مصدر لفيتامين (A) والحديد وفيتامين (B) وفيتامين (K) وفيتامين (C).

(ج) مجمـوعـة بقيـة أنـواع الخضـروات والفـواكـه الطـازجـة أو المطبوخة أو المحفوظة كالخضروات المعلبة وهي غنية بالأملاح والفيتامينات.

٤ ـ المجمـوعـة الـرابعة: وتشمل مجموعة الحبوب ومنتجاتها والدرنات كالبطاطا وهي مصدر للبروتين وفيتامين (C) والأملاح المعدنية[1].

— العناصر الأساسية للغذاء:

أولاً: الزلاليات (البروتينات) Proteins.

تتركب البروتينات من:

- الأكسجيـن.
- الهيدروجين.
- الكـربـون.
- النيتروجين.
- قد تحتوي على الكبريت والفسفور والحديد.

وهي مركبات عضوية معقدة التكوين تدخل في تركيب جميع الخلايا وجميع سوائل الجسم وافرازاته، وتتحلل في الجسم إلى أحماض أمينية، وهذه الأحماض ذات أهمية كبرى في تغذية الانسان. وتدخل في تركيب بروتينات الخلايا وبروتين البلازما وبروتين الهيموغلوبين.

ومن أهم هذه الأحماض الأمينية:

---

(١) وجيهه خليل وزميلاتها، التغذية، عمان، ١٩٨٤.

(تـرتبـوفـان، تريـونين، الـلايسين، اللوسنين، الأزولـوسين، المثيونين، الفولين، والفنايلالنين، الانين، ارجنين، فالين، هستدين).

وسميت بالأحمـاض الأمينيـة لاحتـوائهـا على مجمـوعـة NH2 ومجمـوعـة الكـربوكسيل CooH. والأحماض الأمينية مركبات بلورية بيضاء، وتوجد في الأطعمة بنسب مختلفة وعند الهضم والامتصاص تستخلص هذه الأحماض لتصل إلى الدم عن طريق أنسجة الجسم، وتدخل هذه الأحماض في تكوين الأنزيمات والهرمونات.

— فوائد البروتينات:

- بناء أنسجة الجسم ونموها وتجديد التالف منها.
- تكوين الخمائر الهضمية (الأنزيمات).
- تكوين الهورمونات داخل الجسم كهرمون الأنسولين والثيروكسين والأدرنالين.
- تكوين بروتينات الدم كالبلازما والهيموغلوبين.
- المحافظة على الضغط الأسموزي في الدم.
- تدخل في تركيب الجينات الوراثية.
- تساعد على نضج خلايا دماغ الجنين.

— أعراض نقص البروتين:

- الاصابة بمرض البلاجرا (داء الذرة).
- الاصابة بمرض المرازمس (الهزال التدريجي).
- الاصابة بمرض الكواشيوركور (سوء التغذية البروتيني).
- الضعف العام والأنيميا.
- تباطؤ نمو وتجديد الأنسجة.
- ضمور العضلات.

- اختلال الضغط الاسموزي.
- انخفاض نسبة البروتين في البلازما.
- تدهور مقاومة الفرد للأمراض.

— المصادر الغذائية للبروتينات:

- البقوليات: الفول والفاصوليا والحمص والعدس والترمس.
- اللحوم والأسماك والبيض، الألبان ومشتقاتها[1].

ثانياً: الكاربوهيدرات Carbohyrates:

وتنتظم بها النشويات والسكريات والتي تعد من أرخص مصادر طاقة الجسم الغذائية في العالم.

وتتكون الكاربوهيدرات من:

- الكـربـون.
- الأكسجيـن.
- الهيـدروجيـن.

— أنـواعهـــا:

تقسم الكاربوهيدرات حسب درجة تعقيد جزيئاتها إلى الأنواع التالية:

١ - السكـريـات الأوليـة، وهي لا تحتـاج لهضم قبل امتصاصها، بل تمتص كما هي، وأهمها:

- سكر الجلوكوز.

---

(١) نعمت سبـع العيش وزميـلاتهـا، مسقـط، ١٩٨٥، وعبـدالـرزاق مرتضى وزميله، أسس الثقـافـة الصحية، بغداد، ١٩٨٢.

- سكر الفركتوز.
- سكر الجلكتوز.

٢ - السكريات الثنائية، وهي :
- السكروز أو سكر القصب.
- اللاكتوز أو سكر الحليب.
- المالتــوز.

٣ - النشـويــات، وهي :
- الديكسترين.
- النشــا.
- السليـولـوز.

— أهمية الكاربوهيدرات الغذائية :

- مد الانسان بالطاقة والقوة التي يحتاجها في دفء درجة حرارته.
- القيام بتحريك العضلات الارادية والعضلات غير الارادية.
- ابداء المنبهات وانتقالها في الأعصاب.
- ترشيح واعادة امتصاص بعض مكونات سوائل الجسم والدم.
- تساهم في تركيب الجزئيات الكبيرة من محتويات المواد البروتينية من مكونات البروتوبلازم.
- مشاركتها في عمليات أكسدة المواد الدهنية.
- مشـاركتهـا في تركيب بعض المـركبـات في الجسم وفي عمليـات النمـووالبنـاء والحمل والرضاعة والتئام الجروح وغيرها من العمليات الحيوية.
- تحمي البروتينات من أن يستغلها الجسم في توليد الطاقة.

— المصادر الغذائية للكاربوهيدرات :

- الحبوب من قمح وشعير وذرة وأرز.

- البطاطا العادية والحلوة والقلقاس.
- قصب السكر والألبان والفواكه[1].

ثالثاً: الشحوم أو الدهون Fata and Lipids:

تتركب المواد الدهنية من:

- الكـربـون.
- الايدروجين.
- الأكسـجيـن.

والدهون تخزن وتتأكد وللكبد دور فاعل في ذلك، ويتولى الدم امتصاصها، وتشـرف العـديـد من الهـرمـونات على تمثيلها، كهرمون النمو وهرمون الكورتيزون والهيدروكورتيزون والأنسولين.

— أهمية المواد الدهنية الغذائية:

- تزود الجسم احتياجاته من الأحماض الدهنية.
- تتولى تنظيم حرارة الجسم بواسطة طبقة الجلد الدهنية.
- تحيط ببعض الأحشاء الداخلية للجسم لحمايتها.
- ترفد الجسم بالفيتامينات الذائبة في الدهون KEDA.
- تشارك في تكوين خلايا الدماغ، الكبد، الرئتين، القلب والكلى.

— المصادر الغذائية للمواد الدهنية:

- الزبدة، القشطة، الدهن، صفار البيض، زيت السمك.

---

(1) المصادر السابقة، و د. فوزي علي جادالله، الصحة العامة والرعاية الصحية، القاهرة، ١٩٨٥، بتصرف.

- الجوز، اللوز، البندق، زيت الزيتون وبذرة القطن والسمسم.

رابعاً: العناصر المعدنية Minerals:

يحتاج الجسم لكميات قليلة منها ليحافظ على قوته ومقاومته للأمراض. وهذه العناصر تدخل في تركيب الأنسجة وتساعد على أداء الوظائف الحيوية للجسم، وهي: الكالسيوم، الفوسفور، الحديد، اليود، الفلور، كلوريد الصوديوم، كلوريد البوتاسيوم، الماغنيسيوم، النحاس، المنجنيز والكوبالت، وسنشير إليها بالتفصيل:

١ - الكالسيوم Calcium:

يعد الكالسيوم من أساسيات جسم الانسان، وتصل نسبته من وزن الجسم ٢٪، وأغلب هذه الكمية ٩٩٪ يوجد في العظام والأسنان.

— أهمية الكالسيوم:

- ضروري، لبناء هيكل الجسم والمحافظة عليه، كعظام الهيكل العظمي والأسنان.
- تنظيم تقلصات العضلات.
- تساعد الأعصاب على التوافق العضلي العصبي ومحفز لها.
- سلامة الأعصاب وتنظيم ضرباتها.
- تنشيط بعض الأنزيمات كأنزيم البنكرياس وأنزيم الفسفوليبيز.
- منظم لنشاط عضلة القلب.
- يقوي استفادة الجسم من الحديد.

— أعراض نقص الكالسيوم المرضية:

- عدم سرعة التجلط.

- الكساح عند الأطفال.
- تباطؤ معدلات النمو الطبيعية.
- لين العظام عند البالغين.
- قلة سمك العظام Osteo Porosis.
- مرض التكرز.
- تشنج العضلات.

— أعراض زيادة الكالسيوم في الجسم:

تحدث هذه الحالة نتيجة فرط في افراز الغدد الدرقية، وزيادة تناول فيتامين (D) مع الكالسيوم وتتأتى خطورتها في:

- الاصابة بالامساك.
- تكلس الكلى.
- تدهور الشهية والعزوف عن الطعام.
- الميل إلى القيء والغثيان.

— العوامل التي تساعد على امتصاص الكالسيوم في الجسم:

- فيتامين (D).
- البروتين وبخاصة الأحماض الأمينية.
- اللاكتوز أو سكر الحليب.
- حموضة المعدة.
- نسبة الكالسيوم إلى الفسفور ١ : ١ وفي حالة ارتفاع نسبة الكالسيوم يقل امتصاص الفسفور.
- كمية حاجة الجسم من الكالسيوم حيث تزداد هذه الحاجة في حالات النمو والحمل والرضاعة.
- الهرمونات كهرمونات الغدة الدرقية والفوق درقية.

— **المصادر الغذائية للكالسيوم:**

- الحليب ومشتقاته.
- البقوليات الجافة والحبوب.
- الأسماك الصغيرة التي تؤكل بعظامها.
- صفار البيض وأوراق الخضروات الخضراء.
- المكسرات.

٢ - الفوسفور Phosphorus:

يرتبط وجوده مع الكالسيوم في العظام والأسنان، ويوجد في جميع خلايا الجسم وسوائله، ونسبته في جسم الانسان ١٪ من وزن الشخص البالغ.

— **أهمية الفوسفور في جسم الانسان:**

- ضروري في التمثيل الغذائي للزلاليات والكاربوهيدرات والدهنيات.
- يدخل في تركيب الأنزيمات وبلازما الدم.
- عنصر هام في تركيب العظام والأسنان.
- ضبط نسبة السوائل في الجسم.
- هام لعمليات انقباض العضلات.

— **أعراض نقص الفوسفور:**

- يرتبط أعراض نقص الفوسفور بتدهور الصحة والشعور بالتعب المستمر.
- قد يؤدي إلى الكساح عند الأطفال ولين العظام عند البالغين.

— **أهم المصادر الغذائية للفوسفور:**

- اللحوم والدواجن والأسماك والطيور.
- الحليب ومشتقاته.
- البيض والبقوليات والدقيق الأسمر.

ويمكن القول أن الأطعمة الغنية في الكالسيوم والبروتينات تكون عادة غنية في الفوسفور.

٣ - الحديد Iron:

تراوح نسبة الحديد في جسم الانسان البالغ بين ٣-٥ غرامات، ومع قلة هذه النسبة إلا أنها مسؤولة عن التركيب الأساسي في الهيموجلوبين والميلوجلوبين، ونقصها في الجسم يؤدي إلى مرض الأنيميا، ويتولى الكبد والطحال ونخاع العظام والعظلات خزن الحديد، وكمية الحديد اليومية الضرورية للانسان لا تتجاوز ١٠-١٥ ملغم، وتزداد هذه النسبة عند الحوامل والمرضعات لتصل إلى ٣٠ ملغم يومياً، كما وتقل هذه النسبة عند الأطفال ليصل احتياجاتهم اليومية منه إلى ٠,٦ ملغم، وتعد غلوكونات الحديدوز وكبريتات الحديدوز وسوربتيول الحديد من أشهر مركبات الحديد[1].

— أهمية الحديد في الجسم:

- يدخل الحديد في تركيب ميوجلوبين العضلات.
- يدخل في تكوين الخمائر الهامة في الجسم.
- العنصر الهام والرئيس في تكوين كريات الدم الحمراء (الهيموجلوبين).
- يساعد الهيموجلوبين حمل الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين.
- المادة الأساسية لنقل الأكسجين في الدم إلى خلايا الجسم.
- يمتص الحديد من الأمعاء ومما يساعد على امتصاصه حاجة الجسم إليه كالحمل والنمو والنزيف.

---

(١) المصادر السابقة، بتصرف.

— **الأعراض المرضية لنقص الحديد :**

الأنيميا، تحدث نتيجة نقص الحديد أو النحاس أوكليهما معاً، وقد تحدث نتيجة نقص البروتين أو فيتامين (C) أو لنقص افراز حامض الهيدروكلوريك المعدي. ومن أعراض هذا المرض انخفاض نسبة الهيموجلوبين في الدم وقلة عدد كريات الدم الحمراء وانخفاض نسبة البروتين وبلازما الدم، وهذا كله يقود إلى الضعف والهزال، ويفقد الجسم الحديد عن طريق البراز والبول والعرق وكذلك مع الشعر والأظافر، ويفقد الشخص البالغ مليجرام واحد من الحديد يومياً وتفقد المرأة ملغرامين يومياً في أيام الحيض.

— **المصادر الغذائية للحديد :**

- اللحوم الحمراء والطحال والكلاوي والكبد والأسماك وصفار البيض والدواجن.
- البقوليات والخضروات.
- الفواكه كالمشمش والعنب والإجاص والبرتقال والفواكه المجففة.
- العسل الأسود والمكسرات[1].

٤ ـ اليــود Iodine:

تصل نسبة اليوم في جسم الانسان الراشد حوالي ٤٠ ملغرام، نصفها تحتكره الغدة الدرقية.

واليود عنصر أساسي في تركيب هورمون الغدة الدرقية المعروف بالثيروكسين والذي ينظم سرعة الاحتراق القاعدي في الجسم، أي عمليات التمثيل الغذائي. ويحتاج الانسان البالغ إلى ١٤٠ ميكروجراماً يومياً وتزداد في الحمل والرضاعة.

---

(١) نعمت سبع العيش وزميلاتها، التغذية، مسقط، ١٩٨٥. و د. فوزي جادالله، الصحة العامة والرعاية الصحية، مصر، ١٩٨٥.

— **أهمية اليود في الجسم :**

- تكوين هرمون الثيروكسين .
- يقوي الجلد والشعر.
- يساعد على نضج العقل .

— **الأعراض المرضية لنقص اليود :**

- مرض الجويتر الناجم عن تضخم الغدة الدرقية .
- تدهور النمو.
- قد ينشأ عن نقصه التخلف العقلي .

— **أهم المصادر الغذائية لليود :**

- الأسماك والأعشاب البحرية .
- الخضروات المزروعة في الأراضي الغنية بمادة اليود .
- الخس والجزر والبندورة .
- ملح الطعام .

٥ ـ الفلـــور Flourine:

من الأمـلاح المهمـة في تركيب الأسنـان ، وتحـول دون تسـوسهـا . وتـوجد بكميـات ضئيلة في العظـام والأسنـان والغـدة الـدرقية والجلد . وقلة الفلور أوزيادة تركيـزه عن النسبـة الطبيـة المقـررة ١,٥ جزء في المليمـون من المليجرام لكل لتر يؤدي إلى تسوس الأسنان وتبقعها وتآكلها .

— **أهم المصادر الغذائية للفلور:**

- الأسماك واللحوم .
- مياه الشرب .

- الشـــاي.
- كما يدخل الفلور في صناعة معاجين الأسنان لحمايتها من التسوس[1].

٦ ـ الأملاح القابلة للتأين Electrolytes:

كملح الطعـام المعـروف باسم كلوريـد الصـوديـوم Sodium Nacl وكلوريـد البوتاسيوم Potassium (Kcl) وهي أملاح ضرورية لسلامة الخلايا، ويجب توفرها في الطعـام لتعـويض ما يفقـده الجسم منها عن طريق البول والعرق، ويحتاج الانسان البالغ إلى ٨ جرام من ملح الطعام و٤ جرام كلوريد البوتاسيوم يومياً، وتزداد الكمية التي يحتاج إليها حسب الجو وعند القيام بالمجهود العضلي الكبير.

ـــ أهمية كلوريد الصوديوم الغذائية Nacl:

- تنظيم حركة الأعصاب وانقباض العضلات.
- تنظيم التوازن الحمضي لسوائل الدم.
- عامل هام في سوائل الجسم.

ـــ أعراض زيادة الملح المرضية:

- احتباس الجسم للماء.
- ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين.

ـــ أعراض نقص الملح في جسم الانسان:

- الـغثيـــان.
- الاسـهـــال.
- تشنج العضلات.

---

(١) المصادر السابقة.

— **أهم المصادر الغذائية لملح الطعام:**

- ماء الشرب.
- اللحوم والبيض والحليب.
- مركبات الصوديوم الحافظة للأغذية المعلبة.

٧ ـ كلوريد البوتاسيوم Kcl:

فهو عنصر هام لتمثيل المواد الكربوهيدراتية.

— **أهمية كلوريد البوتاسيوم في الجسم:**

- تساعد على ادرار البول.
- تنظيم الضغط الأسموزي.
- تنظيم حركات القلب والرئتين وخلايا الأعصاب اللا ارادية وذلك بالاشتراك مع الصوديوم.
- تفعيل نشاط الأنزيمات.
- تشترك في تركيب الأنسجة الرخوة.

— **أعراض نقص البوتاسيوم:**

- الضعف العام.
- تهيج الأعصاب.
- عدم الاستقرار الفكري والذهني.
- اضطراب دقات القلب.

— **أهم المصادر الغذائية لكلوريد البوتاسيوم:**

- اللحوم.
- الموز والبرتقال.

- الخضروات كالبطاطا العادية والحلوة.
- البقـوليـــات.
- الــدبـــس[1].

٨ - الماغنيسيوم Magnesium:

تصـل نسبـة المـاغنيسيوم في جسم الانسان البالغ حوالي ٢٥ جراماً، أكثرها يوجد متحداً مع الكالسيوم والفوسفور في العظام، وأقلها يشترك في أنسجة الجسم وسوائله.

— أهمية الماغنيسيوم الغذائية:

- عامل هام من عوامل النمو الرئيسة.
- يدخل في تركيب العظام وخلايا الجسم.
- الوقاية من أمراض الأوعية الدموية والقلب.
- تنشيط الأنزيمات المسؤولة عن تمثيل المواد الكربوهيدراتية.
- هام لبناء البروتين في الجسم.

— أعراض نقص الماغنيسيوم المرضية:

- ارتجاف العضلات وارتعاشها الدائم.
- انخفاض نسبة بلازما الدم.
- الهذيان وعدم الوعي.

— أهم المصادر الغذائية:

- الخضروات والحليب والبقوليات الجافة.

---

(١) المصادر السابقة.

٩ ـ النحـــاس Copper:

ويطلق عليـه توأم الحـديـد لاشتـراكه مع الحديد في تكوين الهيموجلوبين، ويـدخـل النحـاس الذي يتم امتصاصه في الأمعاء الدقيقة في كريات الدم الحمراء وفي بلازما الدم المعروفة باسم سيروبلازمين، والفائض منه يطرحه الكبد عن طريق الصفراء، ويحتبس الكبد كمية منه للحاجة.

— أهم المصادر الغذائية للنحاس:

- الأسماك والكبد واللحوم والبطارخ.
- المكسرات والفول والفواكه.

١٠ـ المنجنـــيز Manganese:

عامـل هام لتكـوين أنـزيـم أرجنين، ومنشط للعديد من الأنزيمات المسؤولة عن تمثيـل المـواد الدهنية والكربوهيدراتية. وتعد الحبوب والبطاطا والبقول والبنجر من أهم مصادره الغذائية.

١١ـ الكوبالت[١] Cobalt:

ومن وظائفه أنه يشترك في تكوين فيتامين (B12) وأهم مصادره الغذائية اللحوم والأحشاء الداخلية للحيوانات.

— خواص المواد الغذائية المختلفة:

تعـودت الشعـوب الحكم على درجـة جودة المـواد الغـذائية بالحالات التي تكـون عليهـا تلك المـواد، ولكن الحكم قد يختلف من شعب لآخـر متأثـراً بالبيئـة

(١) المصادر السابقة.

والعادات الغذائية الموجودة عند تلك الشعوب.

وهناك عدة عوامل تتحكم في درجة جودة المواد الغذائية، ومن هذه العوامل:

١ - اللـون:

يعتبـر اللون الطبيعي الـزاهي أحـد أهم العوامل التي تجذب المستهلك إلى الطعام، فمثلاً لون السمك والفواكه والخضار غالباً ما يكون مؤشراً جيداً على درجة جودتها.

فالأطعمة بحالتها الطبيعية تمتاز بالألوان الزاهية، كما أن ظهور اللون الرمادي أو البني يعني فساد هذه المواد، ولكن اللون يتأثر بالضوء ويتغير حسب قوة أو ضعف ذلك الضوء. فمثلاً قد يحدث خطأ في تقدير اللون بسبب الورق الملون الذي تلف به الخضار أو الفواكه، وكذلك بسبب الأضواء الساطعة الموجودة في الأسواق.

والمعروف أن تسخين الصبغات الطبيعية يغير من صفاتها اللونية، والأطعمة تكتسب لوناً بنياً عند التسخين والتحميص، وهذا اللون مرغوب فيه في الخبز واللحوم المشوية مثلاً، ولكن عملية التحميص تفقد الخبز بعض الصفات الغذائية الجيدة التي يضحى بها المستهلك من أجل اشباع رغبته في الحصول على الطعم اللذيذ.

واللون، قد يزيد في أسعار بعض السلع كالبيض، فقد وجد أن سوق البيض في بوسطن يدفـع سعـراً أعلى للبيض ذي اللون البني مقـارنـة بالبيض ذي اللون الأبيض، وقد ثبت أيضاً أن اللون البني في البيض يزيد من لذة نكهته.

ويمكن أن يكـون اللون مهمـاً في الطعـام لاعتبـارات جمـالية، فمثلاً مزيج الألـوان في صحن السلطـة أو تزين الكيـك بالألـوان الـزاهية يزيد من تقديرنا لأنواع الطعـام. كمـا أننـا نحكم على قوة أو ضعف الشـاي أو القهـوة من اللون، ومن المعروف أن الانسان يصر على لون معين في نوع من الأطعمة ويجده مقبولاً، بينما يجد نفس اللون منفراً في نوع آخر ويستنكره.

مثال ذلك: اللون الأحمر، مقبول ومرغوب فيه في الخوخ، ولكنه منفر ومقزز في اللبن الزبادي.

ولمـا كان اللون مهمـاً جداً، بدأت الشركات المصنعة للغذاء باضافة الألوان الاصطناعية إلى الغذاء بشرط ذكر ذلك للمستهلك عن طريق الكتابة على الغلاف.

ولأن اللون عنصـــر مهم بالنسبـة للغـذاء، قام ميـرز وبـول (Maerz and Paul) بكتـابـة قامـوس الألـوان الذي يحتوي ٧٠٠٠ عينة لونية تحت ٤٠٠٠ اسم، وذلك نظراً لصعوبة قياس اللون من حيث درجة النقاوة واللمعان..

ويقدر اللون في المواد الغذائية بطرق متعددة، أشهرها طريقة منصل Munsell Colour System التي يستخـدم فيهـا ثلاثـة أو أربعـة أقـراص ملونة قياسية، ثم يقارن النتيجة باللون المعروض في قاموس ميرز وبول وبعد يصدر حكماً على ذلك اللون.

٢ - الـطـعـــم:

الطعم، مهم جداً في أنواع الأطعمة، ويشار إليه عادة بأربع صفات رئيسة، هي: الحمـوضـة، والحـلاوة، والملوحـة، والمـرارة، وأحيـانـاً يضاف إليها الطعم المعدني الذي ينشأ عن وجود النحاس أو القصدير أو الفضة أو الألمنيوم في الطعام، والطعم الصابوني.

وهـذه الصفـات مهمـة، وقـد يوجـد أكثر من صفة في نوع واحد من الغذاء، ويستـدل الانســان على الطعم بواسطـة حاسـة الذوق، التي تتم في الفم، ويلعب اللســان دوراً بارزاً في حاسـة الـذوق، فطرف اللسان يختص بتذوق الطعم الحلو، ونهـايتـه بالطعم المـر. والجـديـر بالـذكـر أن معظم غدد حاسة الذوق تتجمع على اللسان، ولكن في الأطفال الصغار يوجد بعض الغدد المؤقتة داخل الخدين، وهذه الغدد سرعان ما تزول عندما يكبر الأطفال، لذلك سميت مؤقتة.

وحـاسـة الـذوق، تختلف من انسـان لآخر، كما أن البعض محروم من هذه الحاسة إمّا لأسباب وراثية أومرضية. وتختلف حاسة الذوق باختلاف درجة حرارة أو برودة الطعام.

إن الطعمين الحلو والحـامض ناتجـان عن وجود مواد خاصة مثل Oleoropein في الـزيـوت ونـارنجين Naringin في الكريب فروت والليمون ومعظم الحمضيات. وتوجد الملوحة في اللحم.

٣ ـ اللـــحم:

إن حاسـة الشم مهمـةٌ جداً للتعـرف إلى رائحـة الغذاء، والغدد التابعة لهذه الحـاسـة موجـودة في مجـرى الأنف. ومن الأوصـاف التي تطلق على الـرائحـة: الأرضيـة، ورائحـة الأزهـار، والأسمـاك، والفـاكهـة، والزيت، والتوابل، والتعفن وغيرها من الروائح.

وتزيد حاسة الشم من استمتاعنا بالطعام، كما أنها تكون آلية وقائية في بعض الأحيان عندما يتعرّف الانسان إلى الأطعمة الفاسدة من رائحتها فيرفضها.

إن بعض الأطعمة الفاسدة والتي لها رائحة كريهة تتخلص من هذه الأطعمة بالطبخ، لذا كان الناس وحتى القرن التاسع عشر يطبخون اللحوم والخضار الفاسدة ويأكلونها، ولكنها كانت تسبب التسمم في بعض الحالات، لذا توقف الناس عن ذلك.

إذن، تعتبـر الـرائحـة مؤشراً جيداً على صلاحية اللحوم والخضار والفاكهة، ولأن الـرائحـة تفتح الشهية للطعام، بدأ الانسان باضافة التوابل ذات الرائحة الطيبة إلى طعامه.

هذا ويجب التـذكيـر أنه لا يوجد مقاييس موحدة بالنسبة لرائحة الطعام، فقد ينفر بعض الناس من رائحة «الفسيخ» وهو نوع من السمك المجفف له رائحة نفاذة

بينما يجده البعض الآخر منعشاً وشهياً.

وقد يكون انعدام الرائحة دليل على صلاحية الطعام أو الشراب كما هو الحال في الماء حيث أنه إذا أصبح له رائحة اعتبر فاسداً، بينما في الزيوت والدهون، تعتبر رائحة التزنخ دليلاً على الفساد.

٤ ـ النكهــة:

تنتج النكهـة بسبب وجـود عدد من المركبات الطيارة، وأكثرها أهمية الزيوت الطيـــارة Essentialolis وهي منتشـــرة في غدد أو أكيـاس دهنيـة كمـا هي الحـال في التـوابـل. والنكهـة عبـارة عن مزيج من طعم الطعام ورائحته، ويتم الشعور بالنكهة بواسطة عدد من حواس الانسان، فمثلاً عند سد الأنف وغلق العينين يتعذر التمييز بين الخـوخ والمشمش عنـد تذوقهمـا، أي أن النكهة لا تتأثر فقط بحاسة الذوق بل تتعداها إلى حاستي الشم والبصر.

ونظــراً لمـا للنكهـة من تأثيـر في جذب المستهلك، سمحت المـؤسسـات العلاجية والادارية باضافة النكهة الطبيعية أو الاصطناعية بنسب مدروسة بعناية إلى بعض أنـواع الأطعمـة. والأسـواق مليئة بالأطعمة المضاف إليها أنواع مختلفة من النكهة رغبة في ترويجها.

ويجب التـذكيـر أن هنـاك اختـلافـات وفروقاً شاسعة بين الشعوب من حيث النكهـة المفضلة لديهم، وهـذه الاختـلافات قد تعود لأسباب بيئية أو مناخية أو إلى العادات الغذائية وتحدث النكهة عن تهيج مجموعة الحواس المتمركزة عند مدخل القنوات التنفسية والهضمية وخاصة الرائحة والطعم.

٥ ـ الملـمــس:

لا تعطى حاسـة اللمس الكثيـر من الأهميـة، مقارنة بحاستي الشم والذوق،

ولكننـا لا نستطيـع أن ننكـر فائـدة وأهمية هذه الحاسة، فالجلد عادة يميز الكثير من صفات الطعام كالرخاوة والصلابة، والنعومة والخشونة، والرطوبة والجفاف، ودرجة اللزوجـة، فإذا شعـر الانسـان أن صفـة من صفات الطعام قد تغيرت اعتبره فاسداً، وأعرض عنه.

ولكن يجب الحـرص عنـد الاعتمـاد على حاسـة اللمس في الحكم على صلاحية الطعام لأن هذه الحاسة تتأثر بالعديد من العوامل كالبرودة والدفء والحرارة والجوع والعطش والألم والشهية وغير ذلك.

٦ - الصـــوت:

لا يعتبـر الصـوت من الصفـات الهـامة في جميع أنواع الطعام، ولكن يجب عدم حذفه واعتباره عديم الأهمية، فقد ذكر ريتز Reitz ١٩٦٦ وهو عالم تيكنولوجيا الغذاء أن الصوت مهم جداً في المكسرات، ويرى أن الصوت في المكسرات يزيد من لذة طعمها ورائحتها، كما أن الصوت مهم في رقائق البطاطا (Chips) ويزيد من قيمتها، لذا يستخدم الصوت في الدعاية لهذه الرقائق.

٧ - الشكل والحجم:

يعتبر كل من الشكل والحجم من العوامل المهمة في جودة الأطعمة، ويسهل الحكم عليهمـا بالنظـر ببسـاطـة وسـرعـة، لذا تعمـد الشـركـات الآن إلى تدريـج المنتجـات الغـذائية وفقاً للحجم، ويفيد هذا التدريج في تحقيق التجانس وتحديد الأسعـار. فمثـلاً الانتفـاخ أو التجعـد أو الالتواء أو التجريح أو الضمور الشديد كلها دلائل على وجود خلل في تلك الأطعمة.

٩ - القـــوام:

القـوام، مجمـل خواص المـادة الغذائية الممكن ادراكها بالعين أو الجلد أو

الفم وهو يتضمن الخشونة والنعومة. كما أن للقوام علاقة بالحجم والشكل واللون، وهـذا التعـريف للقـوام وضعته لجنة التذوق ورغبات المستهلك Taste Testing and Consumer Preference Committee. كمـا أن القـوام يتعلق بالكثافة واللزوجة الموجودة في الطعام.

وهنـاك الآن العـديد من نماذج الآلات المستخدمة في اختبارات القوام منها لقيـاس قوام الأسمـاك (معـرفـة درجـة الـرطـوبـة، التمـاسك، المرونة، الجمود، العصيرية والليفية). وقوام الحلوى، واللحوم وجميع المواد الغذائية.

١٠- الـتـركـيـب:

يجب أن يحتوي الطعام على المكونات الأساسية التالية:

١ - الكربوهيدرات: وتمد الجسم بالجزء الأكبر من الطاقة.

٢ - الـدهـون: وتكـون بنسبـة ٢٠-٢٥٪ من مجموع السعرات التي يأخذها الفرد ولكن هذه النسبة تزيد عند القيام بالمجهود العضلي الشديد.

٣ - البروتينات: وتمثل ١٠-١٥٪ من مجموع السعرات الحرارية اليومية، وينصح بتـوزيـع الكمية على جميع الوجبات، كما ينصح بتناول بروتينات من مصادر مختلفة لضمان الحصول على جميع الأحماض الأمينية.

٤ - المعادن: كالكالسيوم والفوسفور والحديد وجميعها ضرورية للجسم.

٥ - الفيتامينات: بجميع أنواعها لأنها ضرورية للجسم.

٦ - الألياف: وينصح بتناولها عن طريق الاكثار من الخضار والفاكهة الغنية بهذه الألياف.

٧ - المـاء، جسم الانسـان بحاجة ماسة إلى الماء، لذا يجب ألّا تقل الكمية عن لتر واحد يومياً.

إن أي نقص في مكون من هذه المكونات يؤدي إلى حدوث خلل في جسم الانسان.

هذا، ويجب العناية بجميع هذه الصفات واعتبارها مؤشرات تدلنا على صلاحيــة أوعدم صلاحيـة الأطعمـة، كمـا يجب الحـرص والابتعـاد ما أمكن عن الصفات الاصطناعية التي قد تضيفها بعض الشركات لترويج الأطعمة.

— طرق التحضير المختلفة للغذاء وطرق استهلاكه:

يعتبر الحصول على الغذاء والمحافظة عليه وخزنه شغل الانسان الشاغل منذ الخليقـة، ولقـد كان الانسان الأول يبحث عن طعامه كلما شعر بالجوع والسبب هو عدم قدرتـه على المحـافظـة على جودة الطعـام في تلك الظروف الصعبة التي كان يعيش فيها.

ومـع مرور الـزمن، تعلـم الانســان وبـالصدفة طهي الطعام بالنار بعد أن كان يأكل اللحوم والأسماك والطيور دون طهي.

ثم، وبالتدريج، بدأ يفكر بتحسين طرق الطهي ونكهة الطعام باضافة الملح والتـوابـل. ولكن همّه الأكبر كان في ابتكار طرق لحفظ الطعام للأيام الصعبة، وقد جاء على لسان يوسف عليه السلام طريقة حفظ القمح بالتجفيف.

وبعـد عصـر الآلـة والتطور التكنولوجي انصب اهتمام العلماء على الأغذية ـ كيفية تصنيعها وحفظها ونقلها من مكان لآخر دون تعريضها للفساد أو الضرر.

والآن، ومـع الانفجـار السكـاني، أصبحت الحاجة ماسة وملحة للتوسع في التصنيع الغذائي وحفظه بالطرق المتعددة مع المحافظة على قيمته الغذائية.

ويقصـد بالأغـذيـة: الأطعمـة النبـاتيـة والحيوانية على حد سواء، وقد ازداد الاهتمام بحفظها للأسباب التالية:

١ ـ حتى يستفيد منها الانسان بدلاً من القوارض والحشرات الضارة.

٢ ـ إن الأغذية الفاسدة لا تصلح للانسان.

٣ - إن تحسين مستوى معيشة الانسان يجب أن يتبعه تحسين في المنتجات الغذائية.

٤ - إن حفظ الأغذية يحقق مزايا اقتصادية كبيرة بتقليل الكمية الفاسدة من الأغذية والتي تذهب هدراً.

٥ - إن حفظ الأغذية يخلق صناعات جديدة وبالتالي يوفر فرص عمل جديدة للناس.

٦ - إن الأغذية المحفوظة بالطرق المتعددة أثبتت جودتها وصلاحيتها لاستخدام الانسان.

٧ - إن حدوث المجاعات في بعض المناطق حتم ايجاد طرق مناسبة لحفظ الأغذية أثناء نقلها إلى المناطق المحتاجة لها.

وبالرغم من التأكيدات المستمرة على جودة الأغذية المحفوظة، إلا أنه من الثابت علمياً أن الأغذية الطازجة أفضل بكثير من المحفوظة، ولكن الانسان بحاجة إلى حفظ الأطعمة وهو مضطر أحياناً إلى تناول الأغذية المحفوظة.

وفيما يلي تلخيص للطرق التي يستهلك فيها الانسان طعامه والطرق التي يحفظ فيها هذا الطعام:

١ - دون طهي:

يمكن تناول بعض المواد الغذائية دون طهي، كالخيار والجزر والخس والبندورة، والفواكه والأعشاب البرية. وهذه الأنواع مفيدة جداً للجسم، لأنها لا تفقد أي عنصر من عناصرها. ولكن الانسان لا يستطيع أن يأكل جميع أنواع الأطعمة دون طهي، لأنها عسرة الهضم، وقد يكون طعمها غير لذيذ أو يصعب مضغها.

٢ - الطهي:

تؤدي عملية طهي الطعام إلى التنويع في شكله وطعمه، ولكن الغرض

الأساسي من طهي الطعام جعله أكثر قابلية للهضم . فالطهي يلين النسيج الضام في اللحوم والألياف في الفاكهة والخضروات مما يؤدي إلى سرعة الهضم وقلة تهيج أنسجة القناة الهضمية .

كما أن عملية الطهي تقتل الطفيليات الضارة الملوثة للمواد الغذائية بتأثير الحرارة، كالديدان الشريطية التي قد توجد في لحم الخنزير.

وللطهي تأثير كبير على زيادة شهية الأفراد لتناول الطعام، فالناس يفضلون الطعام المطبوخ لا سيما اللحوم ويجدون شكلها أفضل وطعمها ألذ .

هذا، ويجب الاهتمام البالغ بنظافة الأشخاص المشرفين على عملية الطهي، وكذلك الاهتمام بنظافة أدوات الطهي . كما يجب غسل الخضار والفاكهة جيداً قبل طبخها .

— طرق طهي الطعام:

تتم عملية طهي الطعام بطرق عدة، وتختلف هذه الطرق باختلاف الشعوب والأديان ومن هذه الطرق:

١ - الغلي أو السلق Boiling: حيث يطهى الطعام في الماء على درجة ١٠٠ مئوية أو ٢١٢ فهرنهيت .

٢ - الطبخ على نار خفيفة Simmering: يطهى الطعام على درجة حرارة تقل عن درجة الغليان حوالي ٩٣ مئوية .

٣ - الطبخ في مرقة على نار هادئة Stewiug: يطهى الطعام لمدة طويلة حتى ينضج اللحم ويكثف قوام السائل .

٤ - الطبخ في مرقة وسمن على نار هادئة Braising: يطهى الطعام على لهب مباشر أو في فرن باستعمال كمية صغيرة من السائل ودرجة حرارة منخفضة مع احكام تغطية وعاء الطهي .

٥ - الطبخ على البخار Steaming: الطهي بالبخار المباشر أو في وعاء ضغط بخار.

٦ - الشوي Broiling: الطهي على فحم أو أسلاك كهربائية أو لهب مباشر.

٧ - الخبز Baking: الطهي في الفرن.

٨ - القلي Frying: الطهي بالغمس في دهن ساخن يغلي.

٩ - التقليب أو القلي الخفيف Sauteing: التحمير في كمية قليلة من الدهن داخل آنية منبسطة مع تقليب المادة الغذائية عدة مرات.

١٠- الطبخ في صلصة Fricasseeing: الطهي في كمية قليلة من الدهن واضافة الصلصة بعد النضج.

٣ - التنشيف أو التجفيف:

التجفيف، هو أقدم طرق حفظ الأغذية التي عرفها الانسان. والتجفيف بالشمس، طريقة قديمة جداً استعملها العرب لتجفيف الفواكه كالعنب والمشمش وكذلك تجفيف الأسماك واللحوم. واستعملها أيضاً الناس في جميع أنحاء العالم، ثم بدأ الانسان بادخال التحسينات على هذه العملية وبدأت عملية التجفيف الصناعي، لأن الجو الرطب لا يساعد على تجفيف الحبوب أو الفاكهة على نباتاتها.

ومن الطرق الصناعية المستخدمة:

١ - استعمال الهواء الحار المتصاعد من النار المحترقة تحت المنتجات في مكان يشبه الفرن، ويدعى Kiln.

٢ - استعمال غرفة التجفيف الصناعي Dehyaration or Artificial Drying ويستخدم فيها هواء ساخن.

٣ - استعمال انفاق طويلة فيها تيارات حارة قوية تنتجها مراوح كهربائية مع السيطرة على سرعة الهواء ونسبة الرطوبة. ويجب أن تتم عملية التبخر بصورة تكون فيها سرعة تبخر الماء على سطح الثمرة مساوية لسرعة انتقال الماء من

الوسط إلى الطبقات الخارجية حتى لا يحدث التصلب في الطبقة الخارجية.

ولتسهيـل عمليـة التبخـر، توضـع الثمـار في محلول قلوي (١-٢٪) ساخن لبضع ثوان لتخديش الطبقة الشمعية قبل عملية التجفيف.

وبعـد عمليـة التجفيف، تخـزن الخضـروات أو الفواكه في صناديق أو غرف مقفلة لاجراء عملية التجانس، الغرض منها تبخير الرطوبة من الفواكه الأكثر احتواء إلى الفواكه الأكثر جفافاً وكذلك تساوي الرطوبة بين الطبقات المختلفة للثمرة الواحدة.

— مقارنة بين التجفيف الشمسي والتجفيف الصناعي:

التجفيف الصناعي	التجفيف الشمسي
١ ـ يمكن التحكم في ظروفه داخل حيز محدود.	ـ تتحكم فيه العوامل الجوية الطبيعية.
٢ ـ الأغذية المجففة صناعياً أجود صفاتاً.	ـ نوعيتها تتأثر بالحشرات والبكتيريا.
٣ ـ يحتاج إلى مساحة أقل نسبياً.	ـ يحتاج إلى مساحة أكبر.
٤ ـ النظافة والشروط الصحية متوفرة.	ـ تتعرض الأغذية للذباب والغبار والطيور والقوارض.
٥ ـ مكلف اقتصادياً.	ـ لا يكلف شيئاً.
٦ ـ نسبة السكريات جيدة.	ـ تنخفض نسبة السكريات بسبب التخمر.
٧ ـ لا يتأثر اللون كثيراً.	ـ يتغير اللون بسبب أشعة الشمس.
٨ ـ لا يستغرق وقتاً طويلاً.	ـ يستغرق وقتاً طويلاً.
٩ ـ صفات الطهي للأغذية المجففة صناعياً أفضل.	ـ تفقد الأغذية المجففة بالشمس الكثير من صفاتها.
١٠ـ يوفر الأرض للزراعة.	ـ يستعمل الأرض للتجفيف بدلاً من زراعتها.

— **مزايا التجفيف :**

١ ـ الأغـذيـة المجففـة تكـون أكثـر تركيزاً من الأغذية المحفوظة لجميع الوسائل الأخرى، وتمتاز بجودة الطعم والرائحة والمظهر والقيمة الغذائية .

٢ ـ التجفيف وسيلة حفظ قليلة التكاليف .

٣ ـ يمكن التحكم بالقـوى الكيميـائيـة التي تسبب تلف الأغـذيـة باضـافة بعض المواد الكيماوية .

— **أنواع المجففات :**

تعـددت أنـواع المجففـات المستخـدمـة صنـاعيـاً، ويتـوقف اختيـار النوع المناسب على طبيعة المادة الغذائية التي سيتم تجفيفها ومنها :

١ ـ المجففات الاسطوانية للبن وعصير بعض الخضروات والموز.
٢ ـ مجففات الأرفف المفرغة لحالات خاصة .
٣ ـ المجففات المستمرة المفرغة للفاكهة والخضروات .
٤ ـ مجففات الأحزمة المنتشرة للخضروات .
٥ ـ مجففات التجميد للحوم .
٦ ـ مجففات الرذاذ للبيض الكامل وصفار البيض واللبن .
٧ ـ المجففات الدائرية لبعض منتجات اللحوم .
٨ ـ مجففات المعصورة للفاكهة والخضروات .
٩ ـ مجففات الأفران للتفاح وبعض الخضروات .
١٠ـ مجففات النفق للفاكهة والخضروات .

— **تأثير التجفيف على الأغذية :**

يؤثر التجفيف على الأغذية سلباً وايجاباً :

التأثير السلبي	التأثير الايجابي
١ ـ تفقد المادة الغذائية رطوبتها.	١ ـ ترتفع نسب البروتينات والدهون والكربوهيدرات.
٢ ـ تفقد بعض الفيتامينات مثل الريبوفلافين الذي يتأثر بالضوء، وفيتامين (G).	٢ ـ تزيد قابلية البروتينات للهضم.
٣ ـ تفقد المغذيات في الخضروات، فحوالي ٨٠٪ من الكاروتين يفقد بالتجفيف، ويفقد ٣/٤ الثيامين.	٣ ـ لا تنمو الأحياء الدقيقة على الحبوب الجافة.
٤ ـ الحرارة تزيد الأكسدة في الدهون وبالتالي يزيد التزنخ.	٤ ـ ينخفض نشاط الأنزيمات.
٥ ـ يحدث تلف في الكربوهيدرات.	
٦ ـ يتأثر اللون بالتخفيف.	
٧ ـ يفقد جزءاً من المغنيسيوم بسبب الحرارة.	

٤ ـ التعقيم والتعليب:

بدأت عملية التعقيم والتعليب سنة ١٧٩٥ عندما قام نيقولا أبرت Nicolas Appert بحفظ الأغذية في أواني محكمة الغطاء. ويوجد معلبات في متاحف انجلترا يرجع تاريخها إلى عام ١٨٢٤، وقد كان لباستير Louis Pasteur الأثر الكبير في معرفة الأحياء الدقيقة وأثرها على تلوث الغذاء.

هناك فرق كبير بين طريقة تعليب أبرت والطريقة المستخدمة الآن، ولقد ازداد الاهتمام بنظافة وصلاحية الأواني المستعملة في تعبئة المواد المحفوظة، وتصنع هذه الأواني عادة من الزجاج أو الألمنيوم أو القصدير وغير ذلك.

وعملية التعليب سهلة، إذ توضع الخضروات أو الفواكه بعد السلق في الأواني المعقمة ويصب عليها المحلول المراد استعماله، وهو سكري في الفواكه، ومالح في الخضروات. ويجب ترك حيز بين مستوى المحلول داخل العلبة

وحافتها، ثم تسخن العلبة بعد تعبئتها وتغلف باحكام.

هذا، ويؤثر التعليب على صفات الأغذية، فالحرارة تغير لون ونكهة المواد الغذائية، كما تصبح البروتينات عسرة الهضم، وتسبب الحرارة التزنخ في الدهون، وتتلف الأنزيمات، وتخفض القيمة الغذائية في الدهون والزيوت، كما تُفقد الكثير من الفيتامينات. اضافة إلى أن الأغذية المعلبة عرضة للفساد بعد فتحها.

ولكن، قد تتحسن نكهة بعض الأغذية بالحرارة كاللحم مثلاً، وترتفع نسبة الريبوفلافين لأنه لا يتأثر بالحرارة.

— المعقم الحديث:

إن اختراع هذا المعقم الذي يتكون من ثلاثة أجزاء للتسخين والتعقيم والتبريد والذي يسمح باستخدام درجة حرارة عالية دون حدوث تلف للمواد الغذائية أحدث ثورة تكنولوجية في مجال التعليب.

٥ - التثليج والتبريد والتجميد:

بدأت هذه الطريقة في حفظ الأغذية في القرن التاسع عشر، وتحسنت بشكل كبير بعد ابتكار Clarence Birdseye سنة ١٩٢٠ طريقة التجميد السريع. وتعتمد هذه الطريقة على أساس تحويل السائل الخلوي إلى حالة صلبة، وبذلك يصعب على الأحياء المجهرية القيام بعمليات النمو وتضعف فاعلية الأنسجة الحيوية. ولكن هذه الأحياء تبقى حية وتنشط مرة أخرى عند صهر هذه الأغذية وتصبح أقوى من ذي قبل.

وتستخدم الآن طريقة التجميد السريع والتي بها تتكون أقصى كمية ممكنة من بللورات الثلج في خلال نصف ساعة. والأساس الذي اعتدمت عليه هذه الطريقة هو ازالة حرارة الغذاء بأسرع ما يمكن. وهناك عدة طرق للتجميد:

١ - التجميد بتيار مندفع من الهواء.

٢ ـ الغمس في وسط التبريد.

٣ ـ ملامسة صفائح التبريد في غرف التجميد.

٤ ـ بواسطة الهواء السائل أو ثاني أكسيد الكربون السائل أو النيتروجين السائل.

هذا، ويفضل تجميد الخضروات والفاكهة الطرية الحديثة القطف والممتازة الصفات، وعادة تنظف وتغسل هذه الأغذية، وكذلك اللحوم، ثم تقطع حسب الطلب. وقد يسلق بعض أنواع الخضار والفواكه ولا يسلق البعض الآخر، وبعد ذلك تتم عملية التجميد بطريقة من الطرق الآنفة الذكر، ثم تغلف الأطعمة إما بطبقة شمعية أو بلاستيكية.

هذا ويؤثر التجميد على جودة الأغذية، فالسوائل التي في الأغذية يزداد حجمها عند التجميد، وتتعرض الأغذية للتلف التجميدي Freeze Burn فيتغير لونها وقوامها ونكهتها، وتتأثر قيمتها الغذائية، لذا تغلف الأغذية قبل تجميدها لحمايتها من هذا التلف، علماً أن التجميد يتلف البكتيريا، ويحدث التزنخ في الأسماك واللحوم، ولكن التجميد يقتل عدداً كبيراً من الأحياء الدقيقة والطفيليات والحشرات، كما أنه لا يتلف الفيتامينات، ولكن يفقد كثيراً من هذه الفيتامينات أثناء السلق والغسل والتقطيع والطحن.

٦ ـ التخمير:

يقصد بعملية التخمير من الناحية العلمية: تحويل السكر إلى مركبات أخرى بالأحياء المجهرية أو بالأنزيمات بعدم وجود الهواء أو بوجود القليل منه. وتستعمل هذه الطريقة في صناعة النبيذ والخل الذي يضاف إلى كثير من الأغذية، ويستعمل في صناعة المخللات والمايونيز.

والكائنات الحية المستعملة في التخمر لها قدرة كبيرة على احداث التغيرات المطلوبة في الأغذية، للأسباب التالية:

أ ـ قدرتها على التكاثر والنشاط في الوسط الذي تستخدم فيه.

ب - ثباتها وقدرتها على انتاج الأنزيمات المطلوبة بسرعة.

ج - نشاطها وبساطة الظروف الضرورية المناسبة لها.

ويجب عند القيام بعملية التخمير، الاهتمام بضبط ظروف التخمير، كضبط درجة PH وتحديد مصدر الطاقة اللازمة للأحياء الدقيقة، وتحديد كمية الأكسجين، وتحديد درجة الحرارة، كما يجب اضافة ملح الطعام عند تخمير بعض الأغذية، لأنه يساعد على الحفظ.

٧ - التخليل:

يقرن التمليح بالتخليل لحفظ الفاكهة أو الخضروات في محلول يحتوي على ملح الطعام الذي يسمح بنمو ونشاط بكتيريا حمض اللكتيك. ويعمل التخليل على تحويل جزء من سكريات الخامات إلى حامض لكتيك.

ويتغير لون وقوام الأغذية أثناء التخليل، ويستعمل التخليل في حفظ الخيار والزيتون واللحوم.

ويجب حماية المواد المخللة من الفطريات حتى لا تفسد، ويمكن تبريدها أو تعليبها بعد التخليل حتى تحفظ لمدة طويلة.

وللمواد المخللة قيمة غذائية عالية بسبب وجود الخمائر، فجزء من السكر يتحول إلى حامض أو كحول، لكنه لا يؤثر على القيمة الغذائية.

٨ - الحفظ بالسكر:

انتشرت صناعة المربى كطريقة لحفظ الفواكه التي تبقى عند البائع ولا يقبل عليها المستهلك. وهذه الطريقة سهلة، حيث يضاف السكر بدرجة مركزة إلى هذه الفواكه لمنع نمو الأحياء الدقيقة التي تفسد الفاكهة. ويمكن تعليبها لحفظها لمدة أطول.

٩ ـ الحفظ بالكيماويات:

وهي المواد التي تضاف إلى بعض الأغذية للمساعدة في حفظها صالحة لمدة طويلة، ولكن يجب الحرص الشديد عند اضافة هذه المواد حتى تحمي المستهلك من الأضرار التي قد تصيبه بسبب اضافة هذه المواد لأنها مضرة بالصحة.

— مزايا هذه المواد:

١ ـ المحافظة على القيمة الغذائية للأطعمة مرتفعة.
٢ ـ حفظها لمدة طويلة دون أن يتغير طعمها.
٣ ـ زيادة جمال ورونق المواد الغذائية لجذب انتباه المستهلك.
٤ ـ تساعد في تصنيع الأغذية.

— عيوب هذه المواد:

١ ـ تضليل المستهلك.
٢ ـ خفض القيمة الغذائية للأطعمة.
٣ ـ اخفاء عيوب الأطعمة.
٤ ـ الاستغناء عن المعاملات الصناعية الجيدة والمكلفة.

ولكن يجب الحرص الشديد عند اضافة هذه المواد لأن الاكثار منها يسبب الخلل الفسيولوجي عند المستهلك.

— وظائف المواد المضافة:

١ ـ حفظ الطعام عن طريق منع الفساد الميكروبي والكيميائي وايقاف نشاط الحشرات والقوارض.
٢ ـ دعم القيمة الغذائية باضافة الفيتامينات والأحماض الأمينية والمعادن والسعرات الحرارية.

٣ ـ تعديل اللون باضافة صبغات مسموح بها وألوان مشتقة.
٤ ـ تعديل النكهة باضافة مواد طبيعية أو صناعية أو مواد تظهر النكهة.
٥ ـ تحسين القوام باضافة مواد لتماسك القوام ومواد تحدث النضج ورغوات ومستحليات وغير ذلك.
٦ ـ تصنيع الأغذية باضافة مواد لأغراض صحية وللمساعدة على ازالة القشور أو الشعر أو الريش أو لمنع الفوران وغير ذلك.
٧ ـ ضبط الرطوبة باضافة الشموع وعوامل منع التكتل.
٨ ـ ضبط قيمة PH باضافة الأحماض والقواعد والأملاح.
٩ ـ تنظيم الوظائف الفسيولوجية باضافة مواد التسوية.
١٠ـ أغراض أخرى متنوعة باضافة الغازات.

هذا، ويجب التأكد من المواد المضافة لأن بعضها مأمون استخدامها، والبعض الآخر ممنوع.

١٠ـ الحفظ بالمواد الحافظة:

وهي المواد التي تضاف للأغذية بقصد منع أو تأخير فسادها، وهذه المواد لا تتضمن ملح الطعام والسكر والخل والتوابل والزيوت، ولا تتضمن الكيماويات كالنيتروجين.

ومن المواد الحافظة بروبيوتات الكالسيوم، وسوربات البوتاسيوم والصوديوم وحمض السوربيك وبيكبريتيت البوتاسيوم وحامض الخليك وثاني أكسيد الكبريت.. وغيرها.

— وظائف هذه المواد:

١ ـ يضاف بعضها للحد من نشاط الأحياء الدقيقة مثل ثاني أكسيد الكبريت.
٢ ـ يضاف بعضها لمنع حدوث التزنخ في الدهون مثل مانعات الأكسدة كالفينولات.

٣ - يضاف بعضها لمنع ظهور اللون البني مثل حامض الاسكوربيك .
٤ - يضاف بعضها لتثبيت القوام مثل الكالسيوم .
٥ - يضاف بعضها لمنع تبخر الرطوبة ومنع الذبولة مثل مادة الشمع .
٦ - قد يضاف بعضها لاكساب النكهة مثل سلفامات الكالسيوم .
٧ - قد يضاف بعضها لتلون المواد الغذائية مثل ثاني أكسيد الثينانيوم .

١١- الحفظ بالأشعة :

أمكن الآن حفظ بعض الأغذية باستخدام الأشعة Radiation Sterilization وهذه الطريقة أفضل من طرق الحفظ الأخرى لمزاياها التالية :

١ - لا تحتاج إلى تبريد .
٢ - تطول مدة بقاء الأغذية المحفوظة بهذه الطريقة .
٣ - تقتل جميع الحشرات في جميع أطوارها بتأثير الأشعة .
٤ - توقف نمو البراعم والأنسجة لا سيما في البطاطا والبصل والثوم .
٥ - تحضر محاليل أنزيمية معقمة لتحسين التصنيع .
٦ - تبيد الطفيليات والأحياء الدقيقة السامة في الأغذية ، ومن أنواع الأشعة المستخدمة في حفظ الطعام أشعة بيتا وجاما ، وهذه الأشعة إذا استخدمت بالقدر المناسب لا تضر الانسان .
٧ - يمكن ايقاف نشاط الأنزيمات إذا زيدت كمية الاشعاع .
٨ - تتلف بعض الفيتامينات خصوصاً فيتامين K.
٩ - تتأثر الألوان الطبيعية بفعل الاشعاع بشكل بسيط .

هذا ، وتستخدم الأشعة في حفظ البطاطا والدقيق والدواجن واللحوم ، ولكن يجب تنظيفها جيداً قبل تعريضها للأشعة .

هذه مجموعة من الطرق المستخدمة في حفظ الأطعمة من الفساد والمحافظة عليها سليمة حتى يستطيع الانسان استهلاكها وقت الحاجة .

سوء التغذية والأمراض الناجمة عنه

يحسن بنا قبل الولوج بتناول الأمراض الناجمة عن سوء التغذية، توضيح المصطلحين التاليين، وهما:

١ - الوضع الكمي للغذاء: والمقصود بالوضع الكمي هو كمية الغذاء التي يتناولها الفرد في اليوم الواحد، بحيث تعطيه من السعرات الحرارية ما مقداره ٢٥٠٠ سعر حراري في المناطق الحارة، و ٢٧٠٠ سعر حراري في المناطق الباردة كحد أدنى، علماً أن متوسط احتياجات الانسان البالغ من السعرات الحرارية هو ٣٠٠٠ كالوري في اليوم.

٢ - الوضع النوعي للغذاء: ويقصد به نوعية الغذاء الذي يتناوله الأفراد، بحيث تتوفر فيه كافة العناصر الأساسية المطلوبة من حيث البروتينات والسكريات والنشويات والدهنيات والفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية للجسم.

وكان مصطلح سوء التغذية يطلق إلى عهد قريب على الأعراض التي تنشأ عن نقص الوضع الكمي للغذاء، أو نقص بعض العناصر الغذائية. وهذا وقف على الفقير لعجزه عن توفير احتياجاته من الغذاء الجيد. بيد أن العلماء قد شرعوا مؤخراً باطلاق هذه التسمية على ما يصاب به الغني نتيجة افراطه في أكل ألوان الطعام الدسمة. وعليه يمكن تعريف سوء التغذية بأنه الحالة المرضية الناجمة عن نقص أو زيادة نسبية أو مطلقة في واحد أو أكثر من العناصر الغذائية، ويمكننا التفريق بين أربعة أنواع من سوء التغذية.

١ - نقص التغذية Undernutrition: وينجم عن نقص في الوضع الكمي والنوعي للعناصر الغذائية، ومن أمراض هذا النوع مرض الكواشيركور الناجم عن نقص البروتين في غذاء الأطفال.

٢ - عوز نوعي Specific Deficiency: وينجم عن نقص نسبي أو مطلق في أحد

العناصر الغذائية كالفيتامينات. ومن أمراض هذا النوع الاسقربوط لقلة تناول فيتامين (C) والكساح لقلة فيتامين (D) والبربري لقلة فيتامين (B).

٣ ـ فرط التغذية Overnutrition: وينجم عن زيادة كمية الغذاء المتواصل مما يؤدي السمنة.

٤ ـ زيادة نوعية في أحد العناصر الغذائية Speoificecess: كافراط تناول فيتامين (A) أو (D) ونحو ذلك.

ـــ الأسباب الرئيسة لسوء التغذية:

يمكن تقسيم أسباب سوء التغذية إلى:

١ ـ الأسباب الأولية، ومنها:

- أسباب نفسية.
- العادات الغذائية الخاطئة.
- أسباب اقتصادية كالفقر وارتفاع الأسعار.
- الجهل بطرق طهي الطعام.
- الجهل بأنواع الأطعمة ذات القيمة الغذائية العالية.
- الادمان على المخدرات والكحول والسجائر.
- استمرارية تناول الأطعمة المثبطة للشهية.
- زيادة النمو السكاني، وانخفاض خصوبة التربة، وقلة الانتاج الغذائي.

٢ ـ الأسباب الثانوية، ومنها:

- اضطرابات الهضم والامتصاص.
- الاقياءات والاسهالات الدائمة.
- وجود طفيليات معوية.
- حالات الحمل والارضاع.
- الحالات المرضية المزمنة كالانتانات المزمنة وفقدان البروتين في البول.

- حالات النزف المزمن.
- تناول بعض العقاقير التي تؤدي إلى تباطؤ امتصاص العناصر الغذائية.

— علامات سوء التغذية :

- هزال في الأطراف.
- انتفاخ في البطن.
- احمرار في الفم أو التهاب زوايا الشفتين.
- الضعف العام واعتلال الصحة.

— أهم أمراض سوء التغذية :

١ ـ السمنة Obesity:

وهي زيادة الوزن الناشئة عن زيادة الطبقة الدهنية تحت الجلد، وتعد السمنة من أمراض العصر وتقترن بالرفاه الاجتماعي. وأسباب عديدة منها:

- العوامل الهرمونية والوراثية.
- العوامل النفسية.
- الافراط في تناول الطعام والشراب.
- الكسل وقلة الحركة والنشاط.

— مضاعفات السمنة :

- النقرس أو داء الملوك.
- ارتفاع ضغط الدم.
- السكري.
- التخمة وتوسع المعدة.
- عسر الهضم.
- الحصيات الكلوية.

- التصلب الشرياني وارتفاع نسبة الكوليسترول.
- الـروماتــيزم.

ويتم علاج السمنـة بالحـد من أغـذيـة الطـاقـة، وزيـادة السعرات الحرارية المستهلكـة بزيـادة الجهد البدني، واكتشاف الأسباب النفسية التي تؤدي إلى كثرة الأكل، ويلاحظ أن علاج السمنة بالأدوية أمر غير مرغوب فيه، كما أن خفض كمية الغـذاء بشكـل كبيـر لفتـرة قصيـرة ليس له مفعول دائم، بل يجب العمل على اتباع نظام خفض كميات الأغذية خفضاً متوسطاً ولمدد طويلة. ويعد الصيام المعتدل من أنجع الطرق في علاج السمنة، إضافة للمعالجة بالهرمونات كهرمون الغدة الدرقية وهرمون النمو.

٢ - مرض الكواشيوركور Kwashiorkor:

وهـذه كلمـة غانيـة وتعني مرض الطفـل الأحمـر الناشيء بسبب فطام الطفل المفـاجيء نتيجـة ولادة طفل آخر جديد، ويصاب به الأطفال ممن تتراوح أعمارهـم من ١-٤ سنـوات، وخـاصـة في المنـاطق ذات المستـوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي المنخفض.

— أعراض المرض العامة:

- نقص الوزن.
- ضمور العضلات.
- تغير لون الجلد إلى اللون الأحمر.
- تغير لون الشعر حيث يميل إلى اللون الأبيض.
- تضخم الكبد.
- فقر الدم.
- استسقاء الأنسجة.
- انتفاخ القدم والرسغ.

ويمكن علاج هذا المرض بالوسائل التالية:

- تناول المريض أيونات البوتاسيوم مثل محلول Darrows.
- اعطاء المريض كمية غذاء غنية بالبروتينات.
- توفير المحيط البيئي الدافىء للمريض.

٣ - مرض المرازمس Marasmus:

وهي كلمة يونانية تعني التلف. وهذا المرض يسبب تلفاً تدريجياً في أنسجة الجسم مع هزال عام، وينتشر بين الأطفال الذين يعيشون في بيئات فقيرة، حيث يقل في الوضع الكمي والنوعي للغذاء. كذلك ينتشر بين الأطفال الذين تتكرر اصابتهم بالأمراض المعدية، ويحدث المرض نتيجة نقص البروتين والسعرات في درجات مختلفة مما ينتج عنه التلف في الأنسجة.

وقد يحدث نتيجة الحرمان من الطعام، أو الحرمان من العناية الجسمية والعاطفية.

— الأعراض العامة لمرض المرازمس:

- تراجع الوزن وتدهور الصحة ويبدو الطفل عبارة عن الجلد والعظم.
- الاسهـــالات.
- ضمور العضلات وانعدام الطبقة الدهنية تحت الجلد.
- تجعد الجلد.
- ضعف القلب.

٤ - النحافة المرضية:

وتتمثل في انعدام الطبقة الشحمية تحت الجلد وداخل الجسم، وتكون مصحوبة بضمور العضلات، وجفاف اللسان وظهور طبقة بيضاء على سطحه، وتباطىء الأمعاء واستمرارية الشعور بأوجاع المعدة، وقد تكون النحافة صحية وهذه لا ضرر منها ولا تحتاج إلى علاج.

— أسباب النحافة المرضية :

- الجوع الطويل وقلة الغذاء .
- فقدان الشهية العصبي .
- القلق النفسى والعاطفي .
- الحميات، وخاصة المعوية .
- التهاب الزائدة الدودية .
- سوء الهضم وقلة الشهية .
- تعرض المصاب للأمراض المزمنة كالسل والتدرن الرئوي والتهاب الأمعاء .
- ضعف الغدة النخامية وزيادة افراز الغدة الدرقية (بازو) .
- التسمم بالمواد الكيميائية .
- استمرار تعاطي المشروبات الكحولية والمخدرات والسجائر .
- عدم كفاية أنزيمات الهضم المعوية .
- قلة ساعات النوم .
- وجود أمراض في الجهاز الهضمي .
- ممارسة الألعاب الرياضية الشاقة .

٥ - أنيمياء سوء التغذية Natritional Anemia:

وتعرف الأنيمياء بفقر الدم، ويمكن أن نميز بين نوعين من الأنيميا، هما :

أ - أنيميا الخلايا الكبيرة Macrocytic وتنتج عن نقص فيتامين B12 وحامض الفوليك .

ب - أنيميا نقص الحديد Iron Deficiency Anemia وتنتج عن :

- قلة الحديد في الطعام .
- فقد الدم بالنزف .
- زيادة الحاجة للحديد كحالات الحمل .
- اضطراب امتصاص الحديد .

— أعراض أنيميا نقص الحديد:

- بهتان لون البشرة.
- الضعف العام.
- القلق وصعوبة النوم.
- اختلال الشهية للطعام.
- تقصف الأظافر.
- تشقق زوايا الفم.
- سوء الهضم.

وتتمثل الوقاية باعطاء المريض جرعات كافية من الحديد مما يؤدي إلى سرعة تكوين الهيموجلوبين في الكرات الحمراء.

٦ - مرض الجويتر Goiter:

وهو مرض مزمن ينتج عن خلل بالغدة الدرقية للأسباب التالية:

- نقص اليود في الطعام والماء.
- زيادة الحاجة أو نقص الامتصاص لليود.

ويدخل اليود في تركيب هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية، ويمكن الوقاية من هذا المرض عن طريق تناول كميات كبيرة وكافية من اليود.

٧ - مرض البلاجرا Pellagra:

وينتج عن نقص فيتامين النياسين أو الحامض الأميني، ويصيب من يعتمدون في طعامهم على الذرة فقط، مع عدم تناول مشتقات المنتجات الحيوانية.

— الأعراض العامة للمرض:

- التهاب الجلد في مواضع مختلفة كاليدين، الساقين، العنق والوجه.
- اضطراب الأمعاء بين امساك واسهال.
- التهاب الفم واللسان.

- فقدان الشهية .
- نقص حامض الهيدروكلوريك في المعدة .
- الشعور بالاكتئاب والخوف وضعف الذاكرة .

ويمكن الوقاية من البلاجرا بتناول مشتقات الانتاج الحيواني .

٨ - أعراض نقص فيتامين (A):

- جفاف الجلد وخشونته .
- الغشى الليلي أو العمى الليلي أي عدم الرؤ ية ليلاً أو في الضوء الخافت .
- ضعف مقاومة الجلد والغشاء المخاطي للجراثيم .
- جفاف الخلايا السطحية للعين .
- ميل لتكوين الحصى .
- تأخر التئام الجروح .
- ميل للاسهال .
- ضعف القدرة الجنسية .
- طنين الأذن والتهاب الأذن الوسطى .

— أهمية فيتامين (A):

الاسم الكيميائي لفيتامين (A) هو اكسيروفتول وتكمن أهميته في :

- مهم في عملية الأبصار .
- نمو الخلايا .
- تكوين العظام والأسنان .
- نعومة الجلد والشعر .
- يكبح عمل الغدة الدرقية .
- حماية الطبقة الخارجية للجلد والغشاء المخاطي .
- الوقاية من تكون الحصى في المجاري البولية .

— **أهم المصادر الغذائية للفيتامين :**

الخضـروات الخضراء، الشعير، البرتقال، الدراق، زيوت الأسماك، صفار البيض، الحليب، الجبن، والزبدة[1].

٩ ـ أعراض نقص الفيتامين (B1):

- الصداع والأرق.
- الشعور بالتعب والتعرق.
- تنميل في الأيدي والأقدام.
- فقدان الشهية للطعام.
- ضعف المعدة والأمعاء والقيء.
- ضمور في العضلات.
- عسر التنفس.
- ضعف القلب.
- تورم الأطراف وتضخم الكبد.

ويعد مرض البري بري من أشهر أمراض نقص الفيتامين (B1).

— **أهمية الفيتامين (B1):**

- يساعد على نمو الجسم.
- يحافظ على قوة الأعصاب.
- يساعد في عملية الهضم وزيادة مقاومة الجسم للعدوى.
- ضروري للتمثيل الغذائي للدهون والبروتينات.
- مقاومة التهاب الأعصاب وعرق النسا.
- يعطى للحوامل لتنمية الجنين وزيادة وزنه.

---

(١) د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B1):**

- الطبقة الخارجية لحبة القمح.
- الأرز، والخميرة.
- الخضار والفواكه.
- البيض والأسماك والكلى والقلب والكبد وحليب البقر.

والاسم الكيميائي له: آنورين Aneurin أو ثيامين[1] Thiamin.

١٠- أعراض نقص فيتامين (B2):

- توقف النمو والضعف العام وضعف الأعصاب.
- التهاب اللسان واللثة.
- تشققات في الشفتين وزوايا الفم.
- تقصف الأظافر.
- اضطرابات المعدة والأمعاء.
- اضطراب في الرؤ ية والتهاب القرنية وكثرة الدموع.
- ظهور قشور دهنية حول الأنف والفم وخلف الأذن وزوايا العين.
- الشيخوخة المبكرة.

— **أهمية الفيتامين (B2):**

- استقلاب المواد البروتينية والسكرية.
- امتصاص الحديد وتمثيله داخل الجسم.
- يساعد على التخلص من جفاف الجلد وتقرحه.
- يفيد منه المصابون بالسكري وفقر الدم.

---

(١) المصدر السابق.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B2):**

- الحليب والبيض والسمك.
- السبانخ والخس والجزر وأوراق الفجل والبندورة.
- الموز والخوخ.
- الكبد والكلاوي والقلب.

والاسم الكيميائي له: لاكتوفلافين Lactoflavin أو ريبوفلافين[1] Riboflavin.

١١ـ أعراض نقص الفيتامين (B3):

- سقوط الشعر.
- الشيب.

— **أهمية الفيتامين (B3):**

- يستعمل لتقوية الشعر ومعالجة بعض حالات الصلع والشيب.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B3):**

- الخمائر وبخاصة خميرة العجين وخميرة البيرة.
- صفار البيض.

والاسم الكيميائي له: البانتين.

١٢ـ أعراض نقص الفيتامين (B5) أو الفيتامين PP:

- قلة الشهية إلى الطعام.
- احمرار اللسان وتشققه ثم تقرحه.
- تشقق الشفاة وجفاف البلعوم.
- قيىء واسهال مدمي.
- اضطرابات عصبية قد تنتهي إلى الشلل أو الجنون.

---

(١) أيمن عزت الطباع، المرشد إلى طبابة الأعشاب، بتصرف.

— **أهمية الفيتامين (B5):**

- **يقي المرء شر الاصابة بداء البلاغرا.**
- **يستعمل لمعالجة التهابات المعدة ونقص حموضتها.**
- **يفيد في تشقق اليدين والقدمين.**
- **يستعمل في معالجة الاسهالات والتهابات القولون وفي مكافحة الحكة الفرجية والحكة الشرجية.**
- **يعطى للشيوخ لتقوية ذاكرتهم.**

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B5):**

- الخمائر بأنواعها.
- صفار البيض واللحم والخبز.
- البقـوليـــات.
- الباميا والملوخية والباذنجان والفجل.
- الليمون والبلح.

والاسم الكيميائي له: النيكوتينامين.

١٣- أعراض نقص الفيتامين (B6):

- مرض باركنسون المتصف بتقلص وتشنج عضلات الأطراف واهتزازها اللاارادي.
- بعض حالات الصرع والشلل.
- ضعف كريات الدم البيضاء.
- الغثيان وتشنجات المعدة.
- الصداع الدائم.
- ضعف العضلات وضمورها.
- اضطرابات الجهاز العصبي - القلق والثورة.

— **أهمية الفيتامين (B6):**

- يساعد على عملية استقلاب الغذاء ويحفظ التوازن والتبادل الغذائي داخل الأنسجة.
- يدخل في تكوين بعض الأنزيمات.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B6):**

القمح، الخمائر، قصب السكر، الدبس، السبانخ، صفار البيض، الحليب.

والاسم الكيميائي له: بيريدوكسين Pyridoxin أو آدرمين Adermin.

١٤- أعراض نقص الفيتامين (B9) أو حامض الفوليك:

- فقر الـدم.
- التهاب الـفم.

— **أهمية الفيتامين (B9):**

- يساعد على سلامة الامتصاص في القناة الهضمية.
- يحافظ على تكوين كريات الدم الحمراء.
- انتاج الحامض الأميني.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B9):**

السبانخ، القرنبيط، البازيلاء الخضراء، الكبد والكلى.

١٥- أعراض نقص الفيتامين (B12):

- الأنيميا الخبيثة (فقر الدم الشديد).
- الآلام العصبية الشديدة.
- تضخم الكلى والطحال.
- ضمور الغدة الدرقية.

— أهمية الفيتامين (B12):

- يشارك هذا الفيتامين في تكوين المادة الحمراء في الكريات الحمر RBC5.
- يشارك في تكوين الحامض النووي.
- معالجة فقر الدم الشديد.
- معالجة الاضطرابات العصبية مع الفيتامين (B1).
- يمكن الجسم من الاستغلال التام للبروتينات.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B12):

- البقوليات كالفاصولياء والبازلاء.
- الفــواكـــه.
- الكبد والحليب واللحوم والأسماك.

والاسم الكيميائي له: سيانو كوبلامين[1] Cyano Copalamine.

وهنـــاك الفيتـــامين (B13) المعـــروف بحـامض الأوروت، والفيتـامين (B15) المعـروف بحـامض البنكـامين، والفيتـامين (Bc) المعـروف بحامض الفولين وكلها موجـودة في الخضـروات وفي الألبان ومشتقاته واللحوم والبيض والأسماك والحبوب ونقصها يسبب الضعف العام واضطرابات الأعصاب كسابقاتها من أنواع الفيتامين (B).

لقــد تبين بعـد هذا السـرد في مجمـوعـة الفيتـامين (B) توجـد مجتمعـة في مصـادرهـا النبـاتيـة ثم الحيـوانيـة، وأنـه إذا كان أحـد الأمراض يفيد فيه أحد أنواع الفيتامين (B) فإن الجسم يفيد أكثر إذا أعطى مجموعة الفيتامين (B. Complex) كاملة، لأن من النادر أن يكون الجسم محروماً من نوع لوحده من بين هذه المجموعة، ولذا فإن تناول الفيتامين (B) يكون عادة شاملاً لأنواعه المختلفة، وهذه الفيتامينات توجد في الصيدليات على شكل حبوب أو شراب أو إبر، تفيد في علاج أمراض عديدة منها:

---

(١) أيمن عزت الطباع، المرشد إلى طبابة الأعشاب، بتصرف.

- البري بري .
- التهاب الأعصاب .
- الاضطرابات الهضمية المعدية والمعوية .
- مقاومة الضعف العام .
- التخلص من القلق والأرق والاكتئاب .
- علاج حب الشباب والدمامل والأكزما .
- تقوية الحوامل .
- علاج حالات فقر الدم . . ونحو ذلك .

١٦ـ أعراض نقص الفيتامين (C):

- الاسقرابوط أو نزيف اللثة .
- قلة الشهية .
- تآكل الأسنان وتسوسها .
- اضطرابات الدورة الدموية .
- الضعف العام وتدهور الصحة .
- ضعف الذاكرة .
- نزف الأوعية الدموية .

— أهمية الفيتامين (C) وفوائده :

- يساعد على تكوين كريات الدم الحمراء .
- مقاومة الأمراض الانتانية .
- مقاومة لين العظام .
- يساعد على النشاط والحيوية .
- يفعل عمليات التأكسد والتبادل الغذائي داخل الخلايا .
- مقاومة السعال الديكي .
- معالجة أمراض الروماتيزم والسل .

- معالجة اضطرابات المعدة والأمعاء.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (C):

- الحمضيات كالليمون والكريفوت والبرتقال.
- التوت والموز.
- السبانخ والبقدونس والجرجير والبندورة والملفوف والخس والفليفلة.
- الكبد والحليب.

والاسم الكيميائي له: حامض الأسكوربين Ascorbin Acide.

١٧- أعراض نقص الفيتامين (D):

- الكساح ولين العظام ونخر الأسنان.
- الآلام الشديدة في العضم تشبه آلام الروماتيزم.
- ضيق عظام الصدر وتضخم المفاصل.
- استمرارية نقص الكالسيوم والفسفور في الدم.

— أهمية الفيتامين (D) وفوائده:

- تحويل الفسفور غير العضوي إلى فسفور عضوي في العظام.
- تفعيل استخدام الجسم للكالسيوم والفوسفور واختزانه لهما.
- تمثيل المواد الدهنية.
- تثبيت الكلس بالجسم على العظام والأسنان.
- مقاومة الآفات السلية التدرنية وداء الصدف.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (D):

- الزيوت الحيوانية كزيت السمك.
- الزبدة، صفار البيض، الحليب ومشتقاته.

وللفيتامين (D) عدة أنواع، منها:

- (D2) والاسم الكيميائي له فيوستيرول Viosterol.

- (D3) والاسم الكيميائي له الكوليكاليفرول Cholecalliferol.

والفيتـامين (D) هو الفيتـامين الـوحيـد الـذي يستطيع الانسان تكوينه دون حاجة إلى تنـاولـه من مصـادر خارجيـة نبـاتيـة أو حيـوانيـة، إذ توجـد تحت البشرة مادة تسمى (أرغـوستـرول) تتحول إلى الفيتامين (D) عند ملامسة الجلد لأشعة الشمس، ولهذا ينصـح الأطبـاء الضعفـاء بعـرض أجسـادهم لأشعة الشمس بصورة تدريجية ولمدة ليست طويلة خوفاً من سلبيات الاشعاعات الشمسية الضارة بالجلد[1].

١٨- أعراض نقص الفيتامين (E):
- قابلية الانسان للنزيف.
- تكسر كريات الدم الحمراء.
- الأنيميـــا.

— أهمية الفيتامين (E) وفوائده:

- يشفي من الأمراض التالية:
(اضطـرابـات الانجـاب، ضعف الطمث، اضطرابات سن اليأس، المعاناة في الحمـل، شح ادرار البـول، اضطـرابـات النمـو عنـد الرضيع، آلام أسفل الظهر ورماتيزم الأعصاب، الأنف النتن «أوتسينا Ozaena»، وقرحة الساق).

- يساعد على تنشيط الدورة الدموية.
- يقاوم تصلب الشرايين.
- علاج الأمراض العصبية ويساهم في تعويض أنسجة الجسم.
- تنظيم عمل الغدة النخامية في أسفل الدماغ.

---

(١) نعمت سبع العيش وزميلاتها، مسقط، ١٩٨٥، بتصرف. و د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف. و د. فوزي علي جادالله، الصحة العامة والرعاية الصحية، مصر، ١٩٨٥، بتصرف.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (E):**

- الزيوت النباتية، زيت الذرة، زيت الفستق السوداني، زيت فول الصويا، وزيت الزيتون.
- الجوز، اللوز. البندق، والصنوبر.
- صفار البيض والكبد والحليب والزبدة.
- الخس والبازيلاء وأجنة القمح.

والاسم الكيميائي له: توكوفيرول Tokoferol ويسمى أحياناً بفيتامين الاخصاب.

١٩- أعراض نقص الفيتامين (H):

- جفاف الجلد وجفاف الغدد الدهنية في الجلد.
- التهابات متبقعة في الجلد Dermatitis.
- انعدام الشهية للطعام.
- الضعف العام المصحوب بالاكتئاب.
- آلام عضلية.
- انخفاض نسبة الهيموجلوبين في الدم.

— **أهمية الفيتامين (H) وفوائده:**

- علاج حب الشباب وقشرة الرأس.
- فاعل لعلاج الصلع والشيب المبكر وداء الصدف.
- يشفي من احمرار الجلد المتقشر وأمراض الغدد الدهنية.

— **أهم المصادر الغذائية لفيتامين (H):**

- عصير القصب.
- قشور الأرز.
- الكلى والدماغ والكبد وصفار البيض.

والاسم الكيميائي له : بيوتنين Biotin.

٢٠ـ أعراض نقص الفيتامين (K):

- تباطؤ عملية التجلط الطبيعي للدم.
- اصابة الأطفال حديثي الولادة بالنزيف لغياب البكتيريا المكونة للفيتامين في الأمعاء.
- حدوث نزيف في الأنسجة العميقة للجلد أو العضلات أو في الأمعاء والأعضاء الأخرى.

— أهمية الفيتامين (K) وفوائده :

- العمل على تجلط الدم واعاقة النزيف.
- التقليل من ضغط الدم المرتفع.
- وقف الرعاف.
- يفيد في الوقاية من النزيف بعد خلع الأسنان.
- يكافح تسوس الأسنان Karies.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (K):

- السبانخ والبندورة والبطاطا والقرنبيط والملفوف.
- الفراولة.
- الزيوت النباتية وزيت السمك.

والاسم الكيميائي له : فيلوكينون Phyllochinon.

٢١ـ أعراض نقص الفيتامين (P):

- الاستعداد للاصابة بالأوديما.
- انخفاض مقاومة الأوعية الدموية الشعرية.
- الميل للنزيف في الأنسجة.
- نضوج الأوعية الدموية.

— أهمية الفيتامين (P) وفوائده :

- يعمل على تقوية الأوعية الدموية الشعرية .
- يشفي من الرعاف والنزيف في الشبكية ونزف اللثة .
- يساعد الفيتامين (C) في عمله .

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (P):

- الحمضيات وأوراق الخضار والفواكه .

وحسبنا الاشارة هنا أنه يمكن التفريق بين الفيتامينات إلى مجموعتين :

١ ـ الفيتامينات التي تنحل بالزيوت وتشمل الفيتامينات التالية :

VK, VE, VA.

٢ ـ الفيتامينات التي تنحل في الماء وتشمل الفيتامينات التالية :

C, P - H - Bc - B1 - B2 - B3 - B5 - B6 - B9 - B12 - B13 - B15.[1]

الأمراض الانتقالية وطرق انتقال العدوى

تتصارع في جسم الانسان قوتان، هما: قوة الأنتان أو مسببات المرض، وقوة المقاومة والمناعة الموجودة في جسم الانسان، كالمقاومة غير النوعية وهي مقاومة الجسم لكل أنواع الجراثيم دون تمييز. والمقاومة النوعية وهي المناعة بنوعيها الطبيعية والمكتسبة، فإن كانت قوى الإنتان ومسببات المرض كاعتلال الصحة وسوء التغذية وقوة الجراثيم تفوق مقاومة الجسم للأمراض، نشأت المضاعفات الصحية السيئة التي قد تؤدي إلى الوفاة. وإن كان الفرق بين القوى ضئيلاً سيكون المرض طفيفاً. وإن كانت القوى متساوية متكافئة فلن يصيب حاملها المرض، بيد

(١) د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف. وأيمن عزت الطباع، المرشد إلى طبابة الأعشاب،

أنه يعد ناقلاً له، وإن كانت المقاومة أقوى من الإنتان ومسببات المرض لا يحصل المرض مطلقاً.

ويقصد بالمرض الانتقالي المرض الذي يكون فيه الانسان مصدراً للعدوى، والمرض المعدي قد يصيب الانسان، وقد يصيب الحيوان أو كلاهما معاً كالحمى المالطية.

ويقصد بالمرض الساري المرض الذي ينتقل من الشخص المريض إلى السليم إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وتهاجم الجراثيم والفيروسات والطفيليات جسم الانسان من خلال:

- الجهاز التنفسي.
- الجهاز الهضمي.
- الغشاء المخاطي.
- الجلد.
- طرق المجاري البولية.
- الجروح والدمامل والقروح والحروق.
- العين.
- الطرق الميكانيكية كعملية نقل الدم.

ويتصدى لهذا العدو الغازي كريات الدم البيضاء، وعصارة المعدة، والأغشية المبطنة، والشعيرات، والافرازات بأنواعها، ومصل الدم، والغدد اللمفاوية والدموع، كما يعمل الغذاء الجيد والمتوازن على مساعدة الجسم في مقاومته للأمراض.

وتتأتى طرق الوقاية من الأمراض باتباع الارشادات الصحية التالية:

(١) توفير اللقاحات والأمصال:

- لقاحات فيروسية ميتة مثل: لقاح شلل الأطفال ولقاح الكلب ولقاح الانفلونزا.

- لقاحات جرثومية ميتة مثل: لقاحات الحمى التيفية T.A.B ، ولقاحات السعال الديكي، ولقاحات الطاعون، ولقاحات الكوليرا.
- اللقاحات الميتة الحية المضعفة وأهمها اللقاحات الفيروسية الحية المضعفة، ومنها: لقاح شلل الأطفال، ولقاح الحصبة، ولقاح الجذري، ولقاح النكاف، ولقاح الحصبة الألمانية، ولقاح الحمى الصفراء.
- لقاحات بكتيرية حية مضعفة، مثل: لقاح بي، سي، جي للحماية من التدرن.
- لقاحات مشتقات الجراثيم، وأهمها لقاح التهاب السحايا الوبائي.
- لقاحات سموم الجراثيم (شبه التوكسين) وأهم هذه اللقاحات: لقاح الخانوق ولقاح الكزاز.

واللقاحات هي مستحضرات دوائية معقمة تتكون من أحياء دقيقة درءاً لما قد تحدثه من أضرار، وإذا ما حقن لقاح ما أحدث مناعة ايجابية ضد مادة التلقيح، وقد تكون مادة التلقيح مفردة، أي محتوية على نوع واحد من الجراثيم أو أحد مشتقاتها لتحدث أجساماً مضادة ضد ذلك النوع، أو قد تكون مركبة تشتمل على عدة انتيجينات، وتستعمل اللقاحات غالباً في الوقاية من العدوى.

أما الأمصال، فهي مستحضرات معقمة غنية بالأجسام المضادة لعدوى أو أكثر. ويهدف استعمالها إلى نقل ما فيها من الأجسام المضادة إلى جسم الانسان، فهي بذلك تحدث مناعة مكتسبة سلبية تتراوح مدتها من أسبوع إلى شهر. وهذه الأمصال إما أن يكون مصدرها مريض في دور النقاهة أو فرد محصن تحصيناً كبيراً، وإما أن يكون حيواناً كالحصان أو الأرنب حصن لدرجة عالية قبل ذلك. وتجدر الاشارة أن استخدام المضادات الحيوية قد حد كثيراً من استخدام الأمصال ومشتقاتها، وتعطى عن طريق الحقن في العضل أو الوريد أو تحت الجلد حسب شدة العدوى.

(٢) توفير البيئة الصحية الجيدة من خلال:

- تحسين البيئة وايجاد الحلول للمشاكل البيئية.
- نظافة المنزل، الجسم، الشارع، والمتنزهات.
- مكافحة الحشرات والقوارض والآفات.
- التخلص من الفضلات بطرق مقننة.
- منع الضوضاء.
- تقليل ملوثات البيئة من غازات وسوائل واشعاعات ضارة بصحة الانسان.
- تنقية مياه الشرب.
- توفير النظافة للأطعمة بأنواعها.
- توفير التهوية المناسبة والسكن الصحي الجيد.

(٣) منع انتشار المرض بازالة المستودع، واللجوء لعزل المريض والحجر عليه إذا كان مرضه معدياً، والحيلولة دون التقاء المسبب بالعائل المضيف.

(٤) التعقيم والتطهير بالطرق الطبيعية:

- أشعة الشمس.
- الأشعة السينية.
- الحرارة الجافة والرطبة.

التعقيم والتطهير بالترشيح: من خلال مراشح بيركفيلد، وزايتس، وشمبلاند.

التعقيم والتطهير بالطرق الكيماوية ومن أمثلتها:

- الأحماض: حامض البوريك، حامض الأزوت، حامض الكلور.
- الكحوليات: الكحول الايثيلي بتركيز ٧٠٪.
- القلويات: ماء الجير، البوتاس الكاوي، الصودا الكاوية.
- المنظفات: الصابون ومشتقاته.
- الفينول ومشتقاته: الليزول، البازول، الكربولين، الكرزول.

- المركبات المؤكسدة: الكلور واليود.

(٥) التحرر من مسببات الأمراض النفسية والعاطفية والاجتماعية.

(٦) توفير الطب الوقائي على مستوى الفرد والمجتمع[١].

— الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض:

تنقسم الميكروبات إلى ثلاثة أنواع، هي: البكتيريا والريكتسيا والفيروسات. وتنقسم البكتيريا إلى ثلاثة أقسام، هي:

أولاً: المكورات، وهي أحد أقسام البكتيريا الرئيسية، وتكون على شكل كرة صغيرة لا يزيد قطرها على جزء من الألف من المليمتر. وتنقسم إلى أنواع كثيرة معظمها لا تسبب أمراضاً، وتوجد في اللبن والماء والغبار والتربة وعلى الجلد. ومن أهم المكورات التي تسبب المرض للانسان:

- المكورات العنقودية وأشدها خطراً المكور العنقودي الذهبي المقيح، وينتج عنه الدمامل والخراريج وتقيح الجروح.
- المكورات السبحية وأخطرها أنواعها المكور السبحي المقيح الذي يتسبب في حمى النفاس والتهاب اللوزتين الحاد والحمى القرمزية والحمرة والتهاب الأذن الوسطى وبعض حالات تسمم الدم.
- مكورات ثنائي الالتهاب الرئوي، ويسبب هذا الميكروب الالتهاب الرئوي الحاد.
- ثنائي السيلان، ويسبب مرض السيلان في الجهاز التناسلي للذكر والأنثى وتنتقل العدوى هنا بالملامسة الجنسية.

---

(١) د. فوزي علي جادالله، الصحة العامة والرعاية الصحية، بتصرف، ود. عبدالرزاق مرتضى صالح وزميله، أسس الثقافة الصحية، بغداد، بتصرف.

- ثنائي الالتهاب السحائي، ويصبب مرض (الحمى المخية الشوكية).

ثانياً: العصيات أو الباسيلات: وهي على شكل عصيات صغيرة وتوجد منها أنواع كثيرة، أشدها خطراً:

- باسيلات التيفود والباراتيفود، وتتسبب في مرض التيفود والباراتيفود، وتعيش هذه الميكروبات في المياه الملوثة.
- باسيل الدوسنطاريا.
- باسيل الطاعون.
- باسيل السعال الديكي.
- باسيل الحمى المالطية.
- باسيل الدرن.
- باسيل الدفتيريا (الخناق).
- باسيل الجمرة الخبيثة.
- باسيل الغرغرينا.
- باسيل التيتانوس (الكزاز).
- باسيل الصديد الأزرق.
- باسيل القولون.

ثالثاً: اللولبيات: وهي تنقسم إلى أنواع كثيرة، منها غير الضار، ومنها الضار الذي يسبب الأمراض، ومن أهمها:

- لولبيات الكوليرا.
- لولبيات الزهري.
- لولبيات الحمى الراجعة.
- لولبيات فنسنت.

رابعاً: الريكتسيا: وهي عصيات صغيرة جداً لا يزيد طولها عن جزء من

خمسة آلاف جزء من المليمتر، وهي أنواع كثيرة تسبب للانسان ريكتسيا التيفوس، وتنتقل من المريض إلى السليم بواسطة القمل أو البراغيث.

خامساً: الفيروسات: وهي أصغر من الريكتسيا، ويتراوح حجمها بين جزء و٢٥ جزءاً من مائة ألف جزء من المليمتر، ولا يمكن فحصها إلا بالمجهر الالكتروني، ومن أهم أنواع الفيروسات:

- فيروس الحصبة .Measles V
- فيروس الزكام.
- فيروس حمى الذبح .Dengue V وينتقل بواسطة البعوض.
- فيروس الانفلونزا.
- فيروس الحمى الصفراء .Yellow Fever V وينتقل بواسطة البعوض.
- فيروس الجدري .Small Pox V وهي من أكبر الفيروسات.
- فيروس التهاب المخ Encephalitis
- فيروس شلل الأطفال .Poliomyelitis V وهي من أصغر الفيروسات.
- فيروس مرض الكلب .Rabies V ويسبب التهابات في المخ[1].

— الطفيليات :Parasitoloqy

الطفيليات، هي الكائنات الحية التي من أصل حيواني، وتعيش على جسم الانسان أو بداخله، سواء أكان هذا العيش بصفة دائمة أو مؤقتة.

والطفيليات أنواع، هي:

- طفيلي مجبر .Obligatory
- طفيلي مخير .Facultative
- طفيلي طارىء .Accidental

---

(١) المصادر السابقة، بتصرف.

- طفيلي خاطىء Incidental.

ويمكن تقسيم الطفيليات حسب مكانها في العائل إلى :
- الطفيليات الخارجية وتعيش خارج جسم العائل المضيف كالقمل.
- الطفيليات الداخلية وتعيش داخل جسم العائل كالأميبا.

وتنقسم الطفيليات من حيث قدرتها على استعمال الأكسجين إلى نوعين :
- طفيليات هوائية ويمكنها استعمال الهواء الجوي وتعيش في أنسجة الجسم مثل طفيلي الملاريا.
- طفيليات لا هوائية لا يمكنها استعمال الأكسجين الجوي، وهذه تعيش في القناة الهضمية أو قناة الصفراء.

وتعد المواد الكربوهيدراتية مصدر الطاقة الرئيس للطفيليات. وهي تقاوم فاعليات العصارات الهضمية في الأمعاء.

وتعيش الطفيليات في جسم الانسان في المواضع التالية :
- الأنف والفم ومن أنواعها الأميبا التي تصيب اللثة.
- الجهاز البولي التناسلي كالبلهارسيا.
- القناة الهضمية كالانكلستوما والاسكارس.
- الجلد كالجرب.
- الأوعية الدموية كالملاريا.

وتتم العدوى في الطفيليات من خلال :
- الملامسة المباشرة في الطفيليات الجلدية كالجرب.
- الملامسة غير المباشرة عن طريق الأيدي الملوثة كالدودة الخيطية أو الدوسنطاريا الأميبية.
- تناول لحوم البقر دونما طهي جيد تتسبب العدوى بالدودة الوحيدة.
- تناول بعض أنواع الأسماك تسبب الهتروفيس.

- تناول الخضروات الملوثة تسبب الاسكارس.
- شرب المياه الملوثة بالطفيليات كالأميبا أو البويضات كالاسكارس.
- الاستحمام بالمياه الملوثة التي تتسبب في البلهارسيا.
- تلوث التربة الزراعية بالبراز الآدمي.
- الحشرات كالبراغيث والقمل والبعوض[1].

— أقسام الطفيليات:

تنقسم الطفيليات إلى ثلاثة أقسام، هي:

١ - الطفيليات وحيدة الخلية، كطفيلي الملاريا والأميبا. وتتواجد هذه الطفيليات في القناة الهضمية للانسان، أو في الجهاز التناسلي.

٢ - الديدان الطبية، ومن أنواعها:
- دودة البلهارسيا.
- دودة الهتروفيس.
- الاسكارس.
- الانكلستوما.
- الدودة الكبدية.
- الدودة الشريطية.
- الدودة الخيطية.
- الفيلاريا.

٣ - المفصليات Arthropods ومن أهمها الحشرات كالقمل والبراغيث والبق والبعوض، وتعمل على نقل الأمراض من خلال ثقب الجلد أوغزو القناة الهضمية أو مص الدم.

وتقوم المفصليات على نقل الجراثيم بالطرق التالية:

---

(١) المصادر السابقة، بتصرف.

- الحمـل الآلي للجـراثيم: كنقل الرمد الجيبي وهذا نقل مباشر، أوتلويث الطعام وحمل البويضات على شعيرات الجسم وهذا نقل غير مباشر.
- النقل الحيوي عن طريق البعوض كالحمى الصفراء والميكروفيلاريا والملاريا.
- النقل عن طريق المبيض والبويضة كالقراد.

وتتم مكافحة الأمراض العطيلية والوقاية منها من خلال:

١ - علاج المرض مبكراً.
٢ - تعميم الثقافة الصحية.
٣ - توفير البيئة الصحية الجيدة من المأكل والمشرب والمسكن.
٤ - مكافحة الوسيط الناقل كالذباب والقواقع وغيرها.
٥ - مكافحة المضيف المستودع كالفئران وغيرها[1].

— الأمراض التي تنتقل عدواها بالهواء:

١ - الحصبة.
٢ - الجدري.
٣ - النكاف.
٤ - السعال الديكي.
٥ - الحمى القرمزية.
٦ - السل.
٧ - الزكام.
٨ - الانفلونزا.
٩ - الدفتيريا.

— الأمراض التي تنتقل عدواها عن طريق الطعام والشراب:

١ - الحمى المالطية.
٢ - الديدان بأنواعها: الاسكارس، الدودة الوحيدة، الدودة الخيطية الدقيقة.
٣ - الديسنطاريا الباسيلية والأميبية.
٤ - التيفوئيد.

---

(١) المصادر السابقة، بتصرف.

٥ ـ الحمى الباراتيفودية .

٦ ـ الكوليرا .

٧ ـ الاسهالات .

٨ ـ التسمم الغذائي بأنواعه الطبيعي والكيميائي والجرثومي .

ـــ الأمراض التي تنتقل عدواها بالملامسة :

١ ـ الزهري .	٥ ـ اليرقان .
٢ ـ السيلان .	٦ ـ التراكوما ـ الرمد الطبيعي .
٣ ـ الكزاز .	٧ ـ التراكوما ـ الرمد الطبيعي .
٤ ـ الأيدز .	٨ ـ الجرب .

ـــ الأمراض التي تنتقل عدواها بالحشرات :

١ ـ الملاريا .	٣ ـ الطاعون .
٢ ـ البلهارسيا .	٤ ـ الفيلاريا واللشمانية .

ـــ تطعيم الأطفال ضد الأمراض :

يهدف التطعيم إلى اعطاء جسم الانسان مناعة ضد مرض معين عن طريق الفم أو الحقن العضلية أو الجلدية ، ويكون هذا المطعوم عبارة عن سموم أو ميكروبات أو فيروسات ذلك المرض التي عولجت مسبقاً حتى ماتت أو أصبحت ضعيفة لا تستطيع أن تؤذي الجسم ، ولكنها تجعله يضع أجساماً ضدها ، تحمي الانسان من أن يصاب بالمرض .

وتعتمد الحصانة ضد مرض من الأمراض على :

ـ أن تكون في دم الانسان أجسام مضادة لميكروبات أو سموم ذلك المرض .

ـ أن تكون عند خلايا جسمه مقدرة على التهام الميكروبات المسببة للمرض .

والأجسام المضادة للميكروبات والسموم تأتي عن :

١ ـ الحصانة السلبية Passive Immunity.

وتعطى للمـريض من الخـارج كالمصـل المضـاد للدفتيريا، ومن خصائص هذه المناعة أنها قصيرة الأجل.

٢ ـ الحصانة الايجابية Active Immunity.

وتنتـج عن اصـابـة جسم الانسان بمرض معين، فيولد الجسم أجسام مضادة لميكـروب أو فيـروس ذلـك المـرض وخـزنـه في الدم. كما تنتج هذه الحصانة لأن الجسم أعطي الطعم الـذي يحتـوي إمـا على ميكروبات مقتولة لذلك المرض كما يحصل عندما نعطي للطفل طعم السعال الديكي. أو على سموم تلك الميكروبات المعـالجـة كيمـاويـاً بحيث تصبح غير ضارة للجسم. كما يحدث في التطعيم ضد الـدفتيـريا والكزاز، وقد يحوي الطعم على ميكروبات حية للمرض عولجت بطريقة أو بأخرى جعلتها ضعيفة بحيث لم تعد قادرة على أن تصيب من يأخذها بالمرض، ولكنها قادرة على أن تجعل جسمه يضع مواد مضادة للميكروب تحمي صاحبها من أن يصـاب بالمـرض الـذي يسببـه ذلـك الميكروب لو وصل إليه عن طريق العدوى كمطعوم شلل الأطفال.

— الحالات الخاصة التي تحول دون التطعيم:

- اصابة الطفل بالاسهال.
- اصابة الطفل بطفح جلدي أو الأكزيما الحادة.
- اصابة الطفل بالانفلونزا.
- إذا كان الطفل مريضاً ومصحوباً بحرارة مرتفعة.

— المضاعفات البسيطة التي قد ترافق التطعيم:

- قد يفقد الطفل نشاطه وشهيته.
- الميل للاضطراب.
- ارتفاع حرارة الطفل[1].

---

(١) المصـادر السـابقـة، بتصـرف. و د. جهـاد سعـدالـدين وزميله، علم الأدويـة والمحاليل، عمان، بتصرف. و محمود عمرو وسعد حجازي، الأمراض والتمريض، عمان، ١٩٨٤.

— أنواع اللقاحات :

اسم اللقاح	نوع الجراثيم	وقت الاستعمال	طريقة الحقن
لقاح السل .B.C.G	جرثومة سل عولجت حتى أضحت ضعيفة جداً.	أول أسبوع من العمر ثم يعاد التلقيح كل عشر سنوات.	داخل الجلد 0.1 سم٣ ولا يعطى لمن كان مصاباً بالسل سابقاً.
اللقاح الثلاثي : DPT الخناق السعال الديكي الكزاز	ذوفانات جراثيم الخناق والكزاز وجراثيم مقتولة للشاهوق (السعال الديكي).	تبدأ في الشهر الثالث من العمر وتعطى على ثلاث جرعات بين كل واحدة منها ٤٠ يوماً، ويعاد التلقيح بجرعة واحدة بعد سنة من اعطاء آخر جرعة.	العضل 0.5 سم٣ ولا تعطى لمن كان مصاباً بها سابقاً.
الكزاز والخناق .TD	ذوفانات جراثيم الكزاز والخناق.	تعطى كجرعة معززة بعد سنة من آخر جرعة للقاح DPT إذا أصيب الطفل بمرض الشاهوق وتعطى كذلك مع لقاح TOPV.	العضل 0.5 سم٣.
الكوليرا	جراثيم مقتولة	عند الاصابة بالأوبئة وتعطى على ثلاث جرعات.	العضل أو تحت الجلد 0.5.1 سم٣ ـ 1.0.2 سم٣ 0.5.3 سم٣ كجرعة مغذية.

الطاعون	جراثيم مقتولة	عند الاصابة بالأوبئة وتعطى على ثلاث جرعات.	بالعضل 0.5.1 سم³ 0.5.2 سم³ بعد ٤ أسابيع من الجرعة الأولى 0.2.3 سم³ وجرعة معززة بعد ٤-١٢ أسبوع من الجرعة الثانية.
التيفوئيد TAB	جراثيم مقتولة	ينصح باعطائها للمسافرين أو أفراد القوات المسلحة أو الذين يتعرضون إلى الجراثيم في مهنهم.	تحت الجلد حقن 0.5 سم³ من ٢-٣ مرات بين كل واحدة على الأقل ٤ أسابيع، ثم 0.5 سم³ كل ثلاث سنوات.

— جدول زمني لتطعيم الأطفال ضد الأمراض

الرقم	نوع التطعيم	طريقة التطعيم	السن
١ -	المطعوم الثلاثي ١ مطعوم شلل الأطفال ١	نصف سم^3، ابرة بالعضل ثلاث نقط بالفم	عمر شهرين
٢ -	المطعوم الثلاثي ٢ مطعوم شلل الأطفال ٢	نصف سم^3 ابرة بالعضل ثلاث نقط بالفم	ثلاثة أشهر ونصف
٣ -	المطعوم الثلاثي ٣ مطعوم شلل الأطفال ٣	نصف سم^3، ابرة بالعضل ثلاث نقط بالفم	خمسة أشهر ونصف
٤ -	مطعوم الحصبة ١	ابرة بالعضل	٨ـ١٠ أشهر
٥ -	المطعوم الثلاثي ٤ مطعوم الشلل ٤ مطعوم الحصبة ٢	ابرة بالعضل ثلاث نقط بالفم ابرة بالعضل	سنة ونصف
٦ -	مطعوم الحصبة والحصبة الألمانية وأبوكعب المشترك م . م . ر M.M.R.	تعطى لمن لم يأخذ مطعوم الحصبة٢	سنة ونصف
٧ -	المطعوم الثلاثي ٥	ابرة بالعضل	٤ سنوات

	مطعوم الشلل ●	ثلاث نقط بالفم	
٨ -	المطعوم الثنائي : دفتيريا، تيتانوس	ابرة بالعضل	٧ سنوات
٩ -	مطعوم الحصبة الألمانية	لمن لم يأخذها مسبقاً	١١ سنة

— المضادات الحيوية Antibiotics:

تتعدد أنواع المضادات الحيوية ولعل أكثرها شيوعاً هي :

١ ـ البنسلين Penicillin:

والبنسلين أنواع عديدة، وينقسم إلى نوعين حسب طريقة التحضير:

أ ـ النوع الطبيعي وهو الذي يحضر بواسطة العفن والتخمير.

ب ـ النوع شبه التركيبي وهو الذي يحضر من العفن بصورته الأولية ثم يتم تحضير البنسلين بصورته النهائية في المختبر بطرائق كيمبائية عديدة.

وأكثر أنواع البنسلين استعمالاً، هي :

- بنزاتين بنسللين Benzathine Penicillin.
- امبسللين Ampicillin.
- بنسللين صوري ج Sodium Penicillin G.
- بروكائين بنسالين ج Procaine Penicillin G.
- فينوكسي مثيل بنسللين Phenoxymethyl Penicillin.
- فينشللين بوتاسيوم Potassium Phenethicillin.
- ميشيللين Methicillin.
- أكساسيللين Oxacillin.

— أنواع البنسلين المستعملة بالفم وبالحقن:

- فنيشلــين.
- امبسلــين.
- فينيوكسي مثيل بنسلين.
- أوكسـاسلــين.

— **أنواع البنسلين المستعملة حقناً :**

- بروكائين بنسلين .
- ميثاسين بنسلين .
- بنسلين ج .

— **البنسلين فعال ضد الجراثيم والانتانات التالية :**

- المكورات الرئوية : ذات الرئة .
- المكورات البنية : السيلان .
- المكورات السبحية : التهاب اللوزتين والأذن الوسطى ، حمى النفاس ، والتهابات الجروح .
- المكورات العنقودية : التهاب العظام والدمامل .

وتجدر الاشارة هنا أنه يتوجب على الطبيب القيام باجراء فحص تحسسي للمريض قبل صرف البنسلين له ، وذلك بحقن كمية صغيرة من محلول البنسلين تحت الجلد ، وانتظار دقائق للتأكد من عدم وجود آثار تحسسية .

٢ - ستربتومايسين Streptomycin:

وهو مفيد لأمراض التهاب شغاف القلب والزحار العصوي والسل ، ويحظر استعماله في أمراض الكلى والكبد والأذن .

٣ - كلورامفينكول Chloramphenicol:

ويستعمل في أمراض التيفوئيد .

٤ - تتراسيكلين Tetracycline:

واستعمالاته في الأمراض التالية :

- التهابات المجاري البولية .
- الأمراض الجلدية .
- الحمات الراشحة والريكتسيات .

ـ التهابات المجاري التنفسية كذات الرئة والسعال الديكي والتهاب اللوزتين .

٥ ـ نيومايسين Neomycin:

استعمـالاتـــه :

ـ معالجة الآفات الجلدية والقروح والجروح .

ـ الزحار العصوي .

٦ ـ ارثرومايسين Erythromycin:

استعمـالاتـــه :

ـ السحـــايـا .

ـ تجرثم الــدم .

ـ ذات الـرئـــة .

٧ ـ لنكومايسين Lincomycin:

استعمـالاتـــه :

ـ ذات الـرئـــة .

ـ ذات السحـايا .

ـ التهاب الجيوب .

ـ أمراض الـدم .

ـ التهابات الأذن الوسطى .

ـ التهابات اللوزتين .

٨ ـ أمبسللين Ampicillin.

٩ ـ غريزيوفولفين Griseofulvin:

من المضادات الحيوية المضادة للفطريات .

١٠ـ نستاتين Nystatin:

من المضادات الحيوية المضادة للفطريات .

— استعمالات المضاد الحيوي:

تستعمل المضادات الحيوية للقضاء على مجموعة الجراثيم والفيروسات... وتعطى على شكل كبسولات، سوائل، مسحوق، حقن، براهم. وينصح أن تكون الجرعة كافية لقتل الجراثيم، وأن تعطى لفترة محدودة.

— التأثيرات الجانبية للمضادات الحيوية:

الصداع، الغثيان، الأقياء، أعراض حساسية كالشري، جفاف الفم، طفح جلدي، آلام في الرأس، اسهالات، اضطرابات معوية ونحو ذلك.

- قلة انتاج كريات الدم البيضاء عند استعمال الكلورامفينيكول.
- الأضرار بالعصب السمعي أو الدهليزي عند استعمال الستربتوميسين.
- نقص شديد في البكتريا النافعة عند استعمال التراسيكلين[1].

(١) د. محمود عمرو وزميله، الأمراض والتمريض، عمان، ١٩٨٤.

الوحدة الخامسة

المجموعات . . الأعـــداد . . والعمليات الحسابية

- مفهوم المجموعة .
- تكوين المجموعات .
- العلاقة بين المجموعات .
- المطابقة والترتيب للأجسام المتشابهة وغير المتشابهة .
- المجموعات والأعداد (أنظمة الترقيم) .
- مبدأ التوالي للأجسام .
- مفهـوم القيـاس .
- قياس المساحـات .
- قياس الحجوم المنتظمة وغير المنتظمة .
- قياس الكتـلـة .
- قياس الـــوزن .
- قياس درجة الحرارة .
- قياس الـــزمن .

الوحدة الخامسة :

المجمـوعات . . الأعـــداد . . والعمليات الحسابية

— مفهوم المجموعة :

تستعمـل في اللغـة كلمـات كثيرة بمعنى مجموعة، فنقول مثلاً: «سرب من الطيور، فريق من اللاعبين، باقة ورود» حيث كل طير يعني عنصر من هذا السرب، وكل لاعب عنصر من الفريق، وكل وردة هي عنصر في الباقة. ولكن نستعمل كلمة «مجموعة» في الرياضيات للدلالة على مفهوم معين.

ومثال ذلك: مجموعة أيام الأسبوع يمكن كتابتها بين حاصرتين [ ]، كالتالي:

[السبت، الأحد، الاثنين، الثلاثاء، الأربعاء، الخمس، الجمعة]

لذلـك، يمكن معـرفـة المجمـوعة من هذا المفهوم، كالتالي: هي عبارة عن أشياء تخضـع لمسميـات متشابهة يمكن جمعها لتماثلها وتشابهها ووضعها بين حاصرتين لتدل على اسمها.

ومن هنا نقول التالي:

١ - إذا حوت المجموعة عنصراً واحداً تسمى مجموعة وحيدة العنصر.

٢ - إذا حوت المجموعة عنصرين تسمى مجموعة زوجية.

٣ - إذا لم تحتو المجموعة على أي عنصر تسمى المجموعة الخالية.

٤ - إذا تمكنا من عد عناصر المجموعة قلنا عنها مجموعة منتهية.

٥ - إذا لم نتمكن من عد عناصر المجموعة قلنا عنها مجموعة غير منتهية.

— تكوين المجموعات:

هناك العديد من الممارسات من بيئة الطلاب لتكوين المجموعات، مثلاً:

١ - يمكن تجزئة مجموعة طلاب إلى مجموعتين مختلفتين، مجموعة الذكور ومجموعة الأناث إذا كان الصف مختلفاً.

٢ - يمكن تجزئة مجموعة طلاب الصف إلى مجموعات كأن نقول مجموعة طلاب الصف من حي . . . من أحياء المدينة ومجموعة أخرى من طلاب الصف من حي آخر من أحياء المدينة.

٣ - يمكن تكوين مجموعة من الطلاب الذين تزيد أعمارهم عن ٦ سنوات ومجموعة من الطلاب تساوي أعمارهم ٦ سنوات.

٤ - يمكن تكوين مجموعة الأدوات الكتابية التي في محفظة الطالب.

٥ - يمكن تجزئة محتويات الصف حيث نقول مجموعة المقاعد، مجموعة الكراسي.

٦ - يمكن تقديم بعض الأشياء مثل سيارة، زر، حصى، قطعة نقود، خيط. . يبدأ الطلاب بتعيينها حسب الأشياء التي تستهويهم والتي لا تستهويهم، وبذلك يكون الطالب قد جزأ المجموعة إلى جزئين، فقد يكون سبب التجزئة قول الطالب: هذه الأشياء مفيدة لي، هذه الأشياء من الحديد، هذه الأشياء يمكن اعطاؤ ها لأخي الصغير.

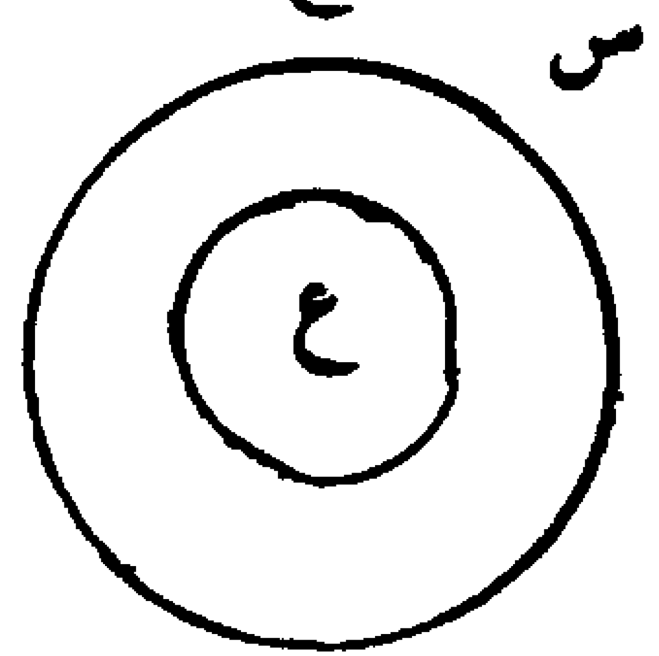
٧ - يمكن تقديم المكعبات والخرز الملون لتصنيفها حسب لونها، حتى أن الدراسات أثبتت أن الأطفال يستطيعون تجميع الألوان كل حسب لونه،

وبذلك يقومون بتجزئة المجموعة حسب خاصية ما . . . وهذه التجزئة مبنية على العلاقة (له نفس اللون) مثلاً ، مجموعة الأشياء الخضراء ، مجموعة الأشياء الحمراء ، الزرقاء . . .

* هناك بعض المفاهيم التي تحدد العلاقة بين المجموعات .

(١) المجموعات الجزئية :

إذا كانت ع ، س مجموعتين ، فإننا نقول أن المجموعة ع مجموعة جزئية من المجموعة س ، إذا كان كل عنصر من عناصر ع ينتمي للمجموعة س ، وتكتب ع ⊆ س أي أن المجموعة ع محتواة في المجموعة س أو س تحتوي على ع .



— المجموعات من حيث عدد العناصر نوعان :

إما عدد عناصرها محدد ، أي أنها مجموعات منتهية ، فالمجموعة [١ ، ٢ ، ٧ ، √٢] منتهية لأن عدد عناصرها = ٤ ، وهو عدد محدد أو أن عدد عناصرها غير محدد ، أي أنها غير منتهية لأن عدد العناصر الموجودة فيها لا نهائي .

(٢) المجموعات المتساوية :

تكون س=ع إذا كانت ع ⊆ س ، وكذلك س ⊆ ع ، أي أن كلاً من س ، ع تحتويان نفس العناصر ، فمثلاً المجموعتان [١ ، ٢] [١ ، ٢ ، ٤] غير متساويتين ، لأن ٤ ⊈ [١ ، ٢] ، بينما ع ⊆ [١ ، ٢ ، ٤] .

(٣) المجموعة الخالية :

تسمى المجموعة التي لا تحتوي على أي عنصر المجموعة الخالية ، وتكتب (ناي) ، فالمجموعة س حيث س عدد موجب وسالب هي مجموعة خالية لأنه

لا يوجد أي عدد موجب وسالب في نفس الوقت، كذلك مجموعة الأشخاص الذين يزيد أعمارهم عن ٢,٥٠٠ سنة هي مجموعة خالية.

(٤) المجموعات المتكافئة:

يقال: المجموعتين منتهيتين، أنهما متكافئتان إذا كان عدد العناصر فيهما واحداً.

* مثـال: إذا كانـت س = [سـمـيـر، صلاح، علي] ص = [أ، ب، جـ] فإن المجموعتين س، ص متكافئتان.

— العمليات على المجموعات:

(أ) الاتحاد: ويرمز له بالرمز ∪.

إن الاتحاد لمجموعتين أ، ع هو المجموعة المكونة من كل العناصر الموجودة في المجموعة أ، والجموعة ع، وتكتب أ∪ع.

* مثال: س = [١، ٢، ٣، ٤]، ع = [٢، ٥، ٤]

فتكون س ∪ ع = [١، ٢، ٣، ٤، ٥].

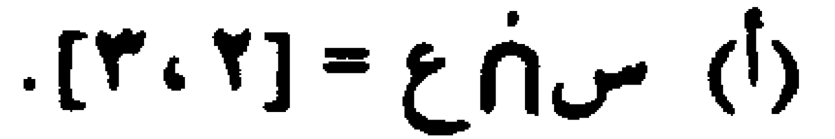
يمكن تمثيل عملية الاتحاد بشكل ڤن حيث تمثل المنطقة المظللة اتحاد المجموعتين.

(ب) التقاطع: ويرمز له بالرمز ∩

إن تقـاطـع مجمـوعتين أ، ع هو المجموعة المكونة من العناصر المشتركة في كل من المجموعتين وتكتب أ∩ع.

* مثال: إذا كانت س=[١، ٢، ٣، ٤]، ع=[٢، ٣، ٥، ٧]، ك =[٤، ٦] أوجد:

(أ) س∩ع. (ب) س∩ك. (جـ) ع∩ك. (د) ك∩ك؟.

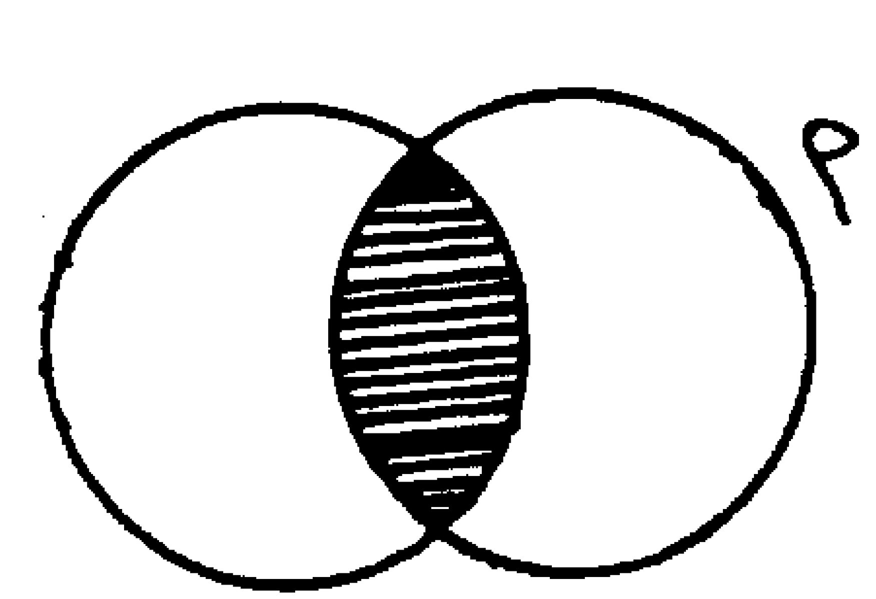


(أ) س∩ع = [٢، ٣].

(ب) س ∩ك = [٤].

(جـ) ع∩ك = ∅.

أشكال ڤن:



(د) ك ∩ ك = [٤، ٦] = ك .

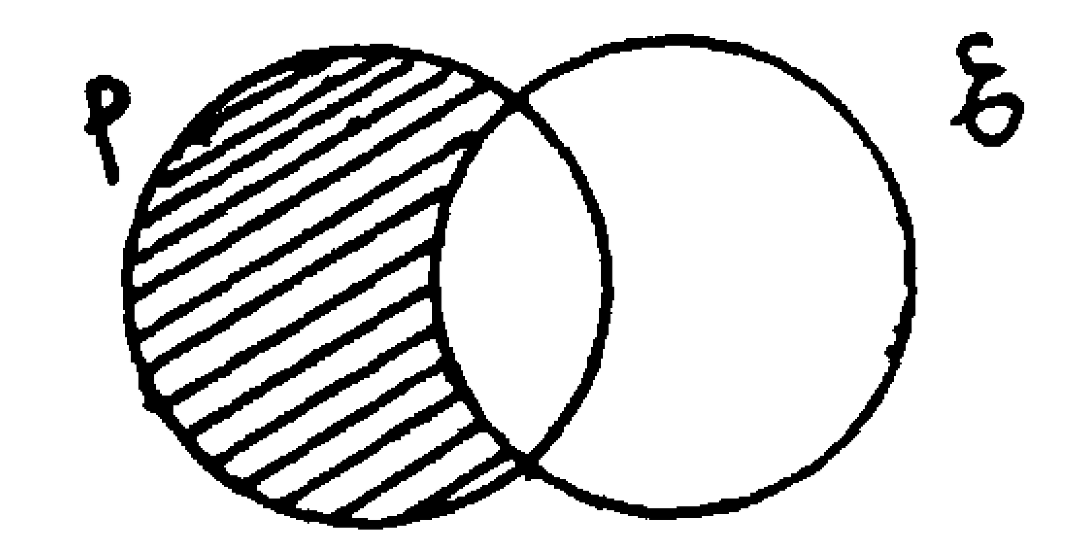
(ج) الفرق لمجموعتين : ويرمز له بالرمز (ـ) .

إن الفرق بين مجموعتين أ، ع هي المجموعة المكونة من عناصر المجموعة أ التي لا تنتمي للمجموعة ع وتكتب أ ـ ع .

* مثال: س = [١، ٢، ٣، ٤، ٩]، ع = [١، ٢، ١٠، ١١] .

فإن: س ـ ع = [٣، ٤، ٩] .

ع - س = [١٠، ١١] . أشكال ڤن: المجموع أ ـ ع



(د) المجموعة الشاملة والمجموعة المتممة :

إن المجموعة المكونة من جميع العناصر تسمى المجموعة الشاملة ويرمز لها بالرمز ش، إذا تم تحديد المجموعة الشاملة في دراسة فإن جميع المجموعات التي تتركز في تلك الدراسة تكون مجموعات جزئية من المجموعة الشاملة ش . ع مجموعة جزئية المجموعة المتممة هي جميع العناصر الموجودة في ش وغير الموجودة في ع .

عَ = ش ـ ع .

* مثال: ش = [١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧] .

ع = [١، ٢، ٣]

ك = [٢، ٤، ٦] .

لذلك فإن: عَ = [٤، ٥، ٦، ٧]

كَ = [١، ٣، ٥، ٧] .

— نمو مفاهيم العدد:

بين بياجية أن الطفل لا يعرف ما هو مفهوم العدد قبل أن يتعامل بطريقة عملية وحسية بعلاقات الترتيب.

يرى بياجية أن نمو المفاهيم الأساسية للعدد لا تتم عن طريق التمرين أو التدريب اللغوي، فإن ذلك يؤدي لاكسابه مهارة، ولكن فهم وتكوين وتركيب المفهوم في عقل الطالب لا بد أن يأتي أولاً:

١ - يتعلم الطفل حل المسائل (المشكلات) عن طريق ادراكه الحسي، ثم اجراء عمليات على العد غير مجردة قبل أن يحلها بطريقة مجردة.

٢ - إن تعلم معنى العد لا يتم قبل السادسة والنصف أو السابعة من عمره.

٣ - لا يصل الطفل إلى الفهم الكامل لمفهوم العدد قبل أن يدرك خواص العد عبر الادراك الحسي.

٤ - يجب أن يفهم الطفل العمليات المختلفة مثل الترتيب قبل أن يعرف ما هو العدد وتتوقف قدرته على القيام بهذه العمليات على ما يقوم به من تجارب واستكشاف لما حوله وما يحيط به.

٥ - يجب عدم تقديم أي قوانين أو قواعد مجردة لطفل لم يصل نموه العقلي مرحلة العمليات المحسوسة لأن قدرة الطفل لا تساعده على فهم هذه القواعد.

٦ - يجب تعليم الطلاب على المجموعات العددية المختلفة تدريجياً في مراحلهم الأولى، ويبدأ الطلاب بدراسة الأعداد الطبيعية ط.

— المراحل الابتدائية:

ط = [٠، ١، ٢، ٣، ٠٠٠] ويتعلمون على العمليات الأساسية الأربعة (جمع، طرح، ضرب، قسمة).

— المرحلة الاعدادية:

يبدأون بمجموعة الأعداد الصحيحة ص أو على أعداد سالبة، موجبة والصفر.

ص = [٠٠٠، -٣، -٢، -١، . . . ، ١، ٢، ٣، ٠٠٠]

نوعية الأعداد النسبية ن تشتمل الأعداد الكسرية.

ن = [$\frac{١}{ن}$]

— نشاطات تتعلق بالمجموعات:

- الاستفـادة من خبـرة الطـلاب في تكـوين مجموعات وحيدة العنصر تحتوي على ازواجاً من العناصر، مثل:
مجمـوعـة معلمي الصف، مجموعة طاولات الصف، مجموعة كراسي الصف، مجموعة الأبواب. . وهكذا.

- يطلب المعلم عدد العناصر في كل مجموعة واختيار العدد المناسب لها، وذلك بكتابة رمزه (١مثلاً) ثم قراءته واحد (بشكل فردي وجماعي من قبل الطلاب). ثم اختيـار العـدد الطبيعي اثنـان الـذي يرمـز له (٢) في المجمـوعـات التي تحتوي عنصرين وقراءته اثنان بشكل فردي وجماعي من قبل الطلاب. . وهكذا.

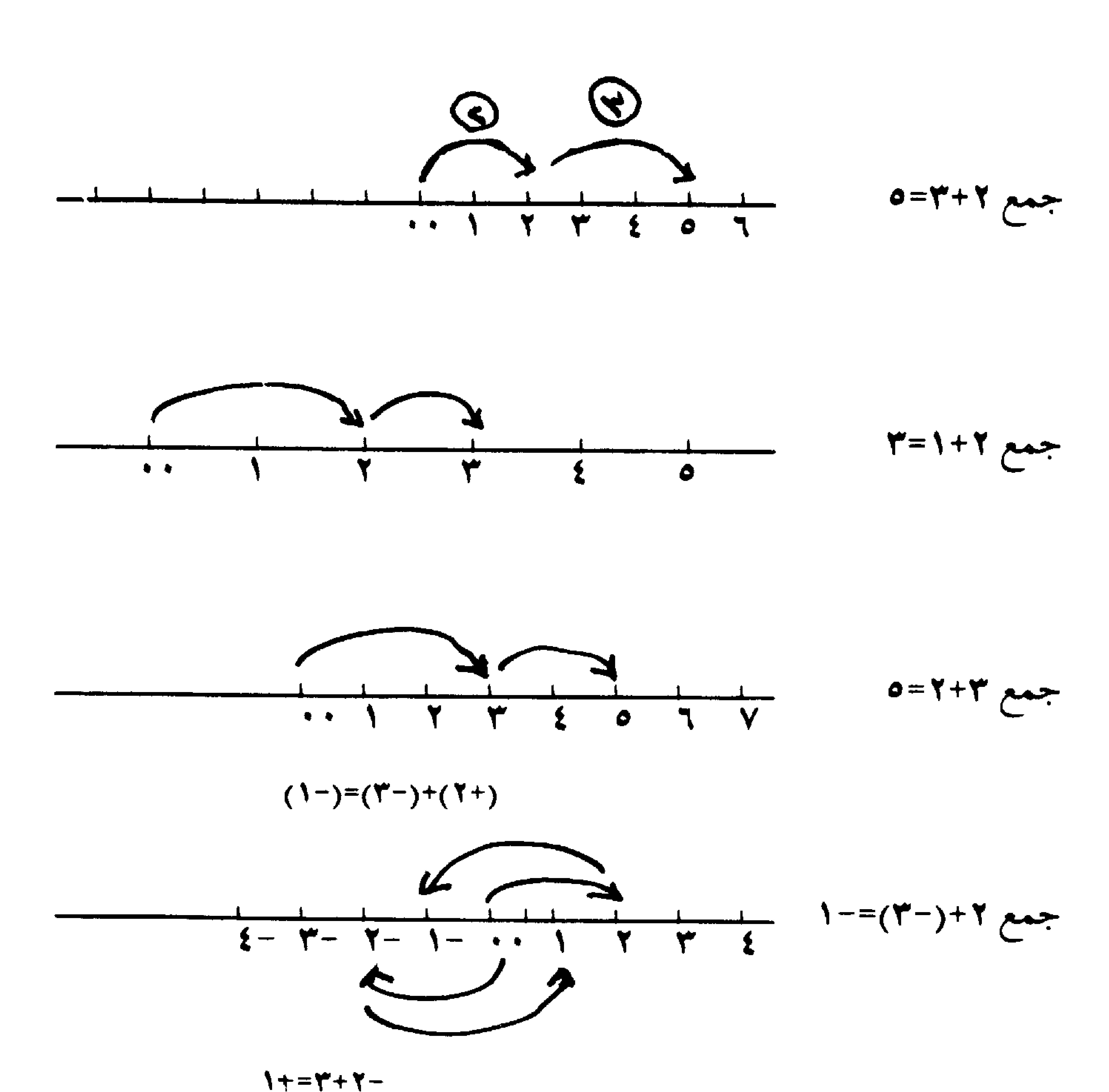
— خط الأعداد:

خط الأعداد هو أي مستقيم (يتخذ أي اتجاه) عليه تدريجات متساوية تمثل مسافات أو درجات حرارة أو أزمنة. . .

فإذا اختـرنـا أي نقطة على هذا المستقيم وأسميناها صفراً، فإن الأعداد التي على أحـد جانبيهـا يمكن أن نطلق عليهـا أعداداً موجبة، والتي على الجانب الآخر تكون سالبة، أي أن الصفر حد فاصل بين الاتجاه الموجب والسالب.

لاجراء عملية الجمع (٢+٣) فإننا نرسم مستقيماً (خط الأعداد) ونختار نقطة

الصفر، ونقسمه إلى أقسام متساوية من الجانبين، ثم تبدأ من الصفر، ونعد وحدتين إلى اليمين (الموجب) ومن (٢) وحدة، ونعد ثلاث وحدات من اليمين أيضاً ثم نقرأ التدريج على خط الأعداد فنجدها (+٥) وهذا هو ناتج الجمع .



— مبدأ التوالي للأجسام (التسلسل) Seriation:

بحيث بياجية في أهمية عمليات التسلسل Seriation والتصنيف ومدى ارتباطها باللغة والمحيط والنضج البيولوجي .

ومن الـواضـح أن اللغـة تحتـوي على ابتنـاءات ورمـوز تعبـر عن التصنيف والتسلسل (المصدر، الصفة، جد، أب، ولد. . .).

ولكن بعض العلمـاء قامـوا بدراسـات تدل على أن العمليـات الـذهنيـة مثل التصنيف والتسلسل موجودة عند الصم والبكم كما أن اختبارات الذكاء غير اللفظي تؤكـد ذلـك، وبـالـرغم من تطور اللغة عند الطفل فإن استعماله كلمة (عصفور) لا تعني بالضرورة أنه أصبح قادراً على تصنيفه في مجموعة الطيور أو الكائنات الحية، أي أن اللغـة تلعب دوراً هامـاً في تطـور العمليـات الذهنية ولكنها ليست الأساس، وذلـك لأن العمليـات الـذهنيـة قائمـة قبـل اللغة من مرحلة الذكاء الحسي ـ حركي (٠٠-٢)، ولـذلـك فإن اللغـة توجـد قضيـة النضـج البيـولوجي وتأثير المحيط ونمو التفكير والمنطق والتنظيم الداخلي للابتناءات الذهنية.

* والتصنيف يفرض نوعين من العلاقات:

١ ـ يتضمن الصفات المشتركة التي يدخل فيها أفراد المجموعة.

٢ ـ يتضمن الصفات المميزة التي تميز أفراد المجموعة عن الآخرين.

* مثلاً: العصفور يشترك في صفات عامة مع غيره من الطيور، ولكنه يختلف عن بقية الطيور بصفات خاصة.

وقـد وضـع بيـاجيـة عدة اختبارات للتسلسل (Seriation) أي الاختبارات التي تعتمـد على تنظيم الأشيـاء حسب درجات التمايز والاختلاف القائمة بينها ومن هذه الاختبارات اختبار المساطر.

تعـرض أمـام الطفـل ١٠ مساطر خشب طولها بين ١٠ـ١٧ سم ويضعها أمامه دون تنظيم مسبق على الطاولة، ونطلب منه صنع درجة.

ان الطفـل لا يتـوصـل إلى حل للمسألـة في سن الخـامسة، بينما يمكنه من تحقيق التسلسل المنطقي بين المساطر في السادسة أو السابعة ويتوصل إلى تحقيق معنى النجاح والتسلسل عن طريق الصدفة وحذف الخطأ.

أما في الثامنة فما فوق يتوصل إلى حل المسألة بنجاح بسبب نمو التفكير المنطقي والعمليات الذهنية المتبادلة، فهويقارن بين مسطرة وأخرى ويكتشف الاختلاف والعلاقة القائمة بين الأشياء مثل ع > ب > جـ أو أ < د < جـ.

أي يوجد شيء من الادراك المسبق أو التصور الذهني بحيث يتصور الطفل مسبقاً التسلسل في العمليات والمقارنات.

الســـن	٤سنوات	٥سنوات	٦سنوات	٧سنوات	٨سنوات
١ ـ اخفــاق	٪٥٣	٪١٨	٪٧	٠٠	٠٠
٢ ـ نجاح بالصدفة	٠٠	٪١٢	٪٢٥	٪١٥	٪٥
٣ ـ نجاح مؤكد	٠٠	٪٩	٪٣٤	٪٦	٪٩٥

- يلاحظ أن الطفل يتوصل لتحقيق عمليات التسلسل في السابعة أو الثامنة وعمليات التسلسل تتطلب ادراكاً أو تصوراً مسبقاً، فالطفل يجب أن يبحث عن المسطرة الصغيرة أو الكبيرة أولاً ثم المساطر المتدرجة في الطول، هذا إذا اعتبرنا عملية التسلسل تحدث عن طريق التفكير المنطقي وليس بالصدفة والتجربة العشوائية وحذف الخطأ.
- لتسهيل الاختبار على الأطفال الصغار الذين لا يتوصلون للحل بسهولة نقوم بعرض أربع دمى متدرجة في الطول أمامهم، ونضعها بشكل متسلسل (مثلاً من الأكبر إلى الأصغر أو من الأصغر إلى الأكبر)، ثم نطلب منهم صنع درج أو تصنيف المساطر المذكورة بطريقة مشابهة.
- يمكننا دراسة التطور المسبق عند الطفل في هذا الاختبار بحيث نضع المساطر الملونة أمام الطفل مع مجموعة من الأقلام الملونة بحيث يكون لكل مسطرة لون معين. أي على الطفل أن يرسم تسلسل المساطر على الورقة حسب لون كل

واحدة، وهذا يستدعي تصوراً ذهنياً لجميع الارتباطات والتحولات الممكنة والمحتملة.

والجدول التالي يعطي نسب مئوية للنجاح في عمليات الشعور أو الادراك المسبق:

الســـن	٤	٥	٦	٧	٨-٩
١ - اخفاق في التصور المسبق	٨٩٪	٤٢٪	٥٪	٠٪	٠٪
٢ - نجاح في القصور (الرسوم)	٠٪	٣٪	٢٢٪	٧٠٪	١٠٪

— مفهوم القياس:

من الواجب تدريس القيـاس تدريساً مستقلاً بواقع الحياة عن طريق النشاط والخبـرة، ويلجأ الطـلاب في البـدايـة للقيـاس بالشبـر والمسطـرة والعد ثم ينتقلوا للقياس بالأمتار.

— قياس الأطوال باستعمال النظام المئوي:

- المتر: وحدة مقننة لقياس الأطوال في النظام المتري وهويعادل من المساحة بين خط الاستواء والقطب الشمالي مقاسة على أحد خطوط الطول.
- الكيلو متر = ١٠٠٠م، أو ٣٢٢٠ قدم، أو ٦٢١٤, ٠ ميل.
- السم = $\frac{١}{١٠٠}$ من المتر، أو المتر = ١٠٠سم.
- الملمتر = $\frac{١}{١٠}$ سم، أوسم واحد = ١٠ملم.
- ∴ الملمتر = $\frac{١}{١٠٠٠}$ من المتر، أوملم واحد = ١٠٠٠ملم.
- دسم واحد = $\frac{١}{١٠}$ من المتر، أوملم واحد = ١٠ دسم.

* **قياس المساحات :**

إن استخدام الطالب عدد وحدات للقياس يستنتج أن العدد الدال على مساحة شكل يتميز بتغير الوحدة المستخدمة في القياس . يمكن للطالب أن يقيس مساحة مناطق مختلفة باستخدام وحدة مقننة للقياس هي السم² أو م² .

- مساحة المربع = الضلع × الضلع نفسه .
- مساحة الشكل يقصد بها ايجاد قياس سطحه .

يمكن وضع أحد مربعات تحت تصرف الطلاب طول ضلع كل مربع منها = ١ سم ويمكن عن طريق عد هذه المربعات حساب مساحة الشكل .

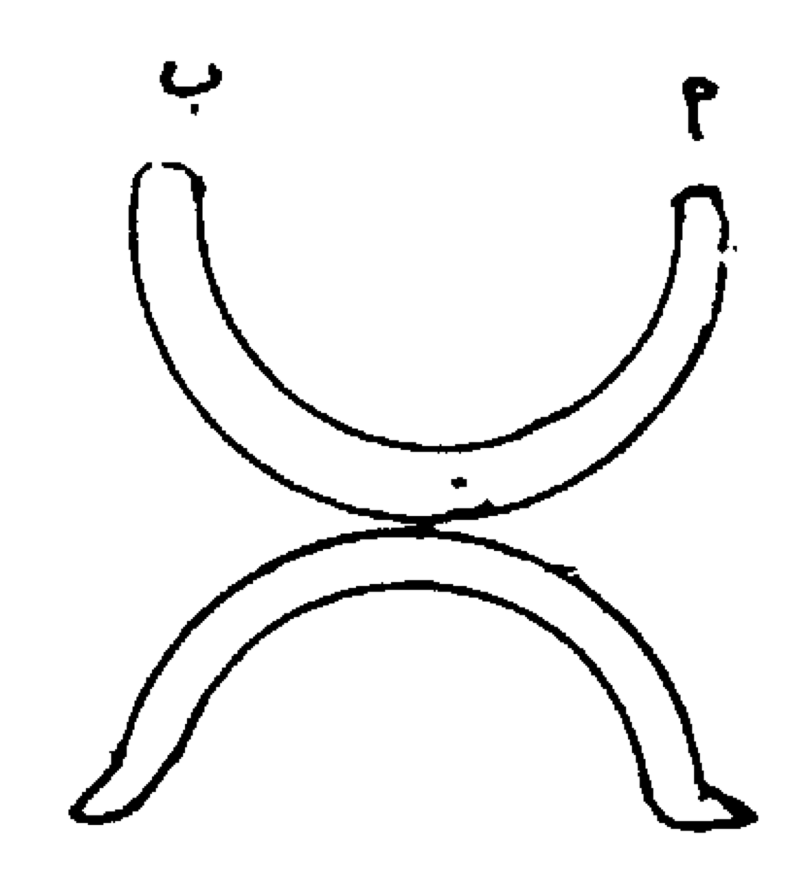
* **قياس الحجوم المنتظمة :**

يستخدم اللتر كوحدة لقياس السعة (الحجم)، لقياس حجم جسم منتظم .

- الشكل : نقيس أبعاد هذا الجسم بالأدوات الهندسية البسيطة ثم نجد حجمه بالقوانين الحسابية مثلاً .
- حجم المكعب = مكعب أحد أضلاعه = طول الضلع³ .
- حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع .
- لقياس قطر الأسطوانة نستخدم الفرجار الكري .
- حجم الاسطوانة = مربع نصف القطر × النسبة $\frac{22}{7}$ التقريبية × الارتفاع .

أو حجم الاسطوانة = مساحة القاعدة × الارتفاع .

مساحة القاعدة = نق² π.



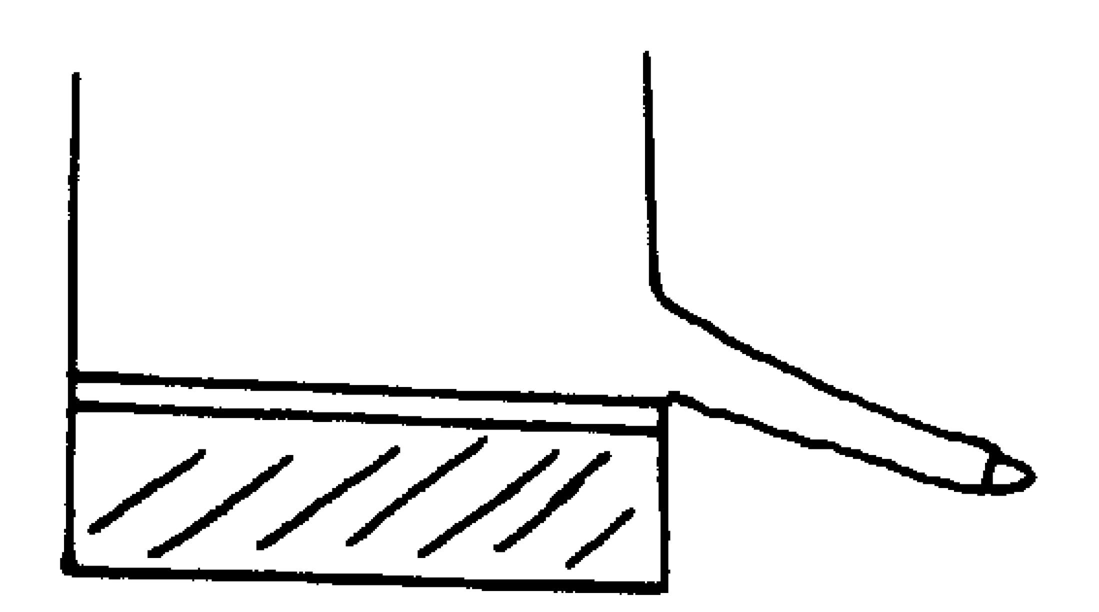
حجم الكرة = نق³ π .

لايجاد حجم جسم غير منظم الشكل = لا يمكن استخدام العلاقات

الرياضية بسبب عدم انتظام الشكل والأبعاد، ويتم ايجاده بطريقتين:

١ - بواسطة المخبار المدرج:

نضع مقدار حجم معين من الماء في مخبار ثم نضع الجسم المراد ايجاد حجمه غير المنتظم في الماء فيأخذ حيزاً في داخل الماء الذي في المخبار ثم نقرأ الرقم الموازي لسطح الماء. الفرق بين القراءتين هو حجم الجسم.



٢ - بواسطة دورق الازاحة:

إذا كان الجسم كبير الحجم لا يمكن وضعه في المخبار المدرج فإننا نستخدم دورق الازاحة وهو وعاء له فتحة جانبية إذا سكبنا فيه ماء فإن الماء يرتفع إلى مستوى الفتحة فقط، ولا يخرج من الفتحة، إذا كان جسم غير منتظم الشكل في الدورق فإنه يحتل حيزاً داخل الماء بقدر حجمه والماء الذي لا يشغل هذا الحيز يصبح زائداً فيخرج من الفتحة. أي أن الجسم يزيح من الماء حجماً مساوياً لحجمه، أما إذا كان الجسم خفيفاً لا ينغمر بالماء لأنه لا يغمر في الماء كالخشب والفلين فإننا نستعمل معه جسماً آخر يغمره ويسمى الغامر ويكون مادة ثقيلة كالرصاص أو الحديد فنربط الغامر بخيط ونذليه في الماء، فيخرج الماء المزاح من الفتحة ويبقى سطح الماء والغامر داخله عند مستوى الفتحة. ثم نرفع الغامر من الماء ونربط الجسم الخفيف معه ونذليه معاً في الماء فينغمر الجسم ويزيح من الماء حجماً يساوي حجم الجسم.

— قياس الكتلة:

- الكتلة: هي مقدار ما في الجسم من مادة وهي ثابتة لا يتغير الماء على الأرض. تقاس الكتلة بالميزان ذي الكفين.

- وحـدة الكتلة : = الكيلوغرام، الـوحـدة الـدوليـة للكتلة الكيلوغرام، والطن ١٠٠٠كغم، ١كغم = ١٠٠٠غم، ١غم = ١٠٠٠ملغم.

- الـوزن : هو مقـدار جذب الأرض للجسم أي قوة جذب الأرض للجسم وهـو متغيـر فكلمـا كان الجسم قريبـاً من سطح الأرض زاد وزنه وكلما ابتعد عن سطح الأرض قل وزنه، أما الكتلة فهي ثابتة لا تتغير مهما كان موقعها، لأن كمية المادة في الجسم لا تتغير.

- وحدة الزن، هي : [ثقل غرام]، [وثقل كيلوغرام].
- لقياس الوزن لجسم ما نستخدم :

١ - الميزان الزنبركي.
٢ - الميزان ذو الكفين.
٣ - القبان البلدي، لقياس الأوزان الكبيرة.

- لايجاد كتلة جسم كبير لا يمكن حمله على ميزان نستخدم العلاقة.
- الوحدة المقننة لقياس كتلة الجسم وهي الكيلوغرام.
- ١كغم = ١٠٠٠ غرام.
- الوحدة الشائعة لقياس الوزن هي : ثقل كغم.
* ثقل كغم يعادل ثقل دسم^{٣} من الماء المقطر.
- الكتلة : حجم الجسم × كثافة المادة المصنوع منها الجسم.
- الفرق بين الكتلة والوزن : الكتلة : ثابتة. الوزن : متغير.

— قياس درجة الحرارة :

هناك نظامان مشهوران لقياس درجة الحرارة : النظام المئوي، والفهرنهايتي.

- نستخدم لقياس درجة الحرارة أجهزة الثرمومترات وهي على أنواع ثرمومترات : الثيرموجراف، وميزان ذو النهايتين العظمى والصغرى.

— قياس الزمن:

- السنة: ١٢ شهراً، وتتكون من أربع فصول، كل فصل ٣ أشهر.
- الشهر = ٢٨، ٣٠، ٣١ يوماً.
- اليوم = ٢٤ ساعة.
- الساعة = ٦٠ دقيقة.
- الدقيقة = ٦٠ ثانية.
- الوحدة الأساسية لقياس الزمن هي الثانية.
- الثانية = $\frac{١}{٨٦٤٠٠}$ من معدل طول اليوم الشمسي.
- يمكن قياس فترات زمنية قصيرة نسبياً أطول من $\frac{١}{١٠}$ ثانية بواسطة البندول.
- لقياس فترات زمنية طويلة جداً مثل عمر الأرض نستخدم ظاهرة النشاط الاشعاعي.

المراجع العربية

- أبـو حطب، فؤاد وآمـال صادق، علـم النفس التـربـوي، ط٢، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٨٠.
- أبو حمود، مسطندي نقولا، الوسائل في عملية التعلم والتعليم، ط٤، القدس: مطبعة المعارف، ١٩٨٢.
- أبو زينة، فريد، أساليب تدريس الرياضيات، عمان، ١٩٨٣.
- أبو سرحان، عطية عودة، التربية البيئية ودورها في مواجهة مشكلات البيئة في الأردن، ط٢، عمان: مكتبة المحتسب، ١٩٨٧.
- البـار، محمـد علي، خلق الانسـان بين الطب والقـرآن، ط٣، جدة: الـدار السعـودية للنشر والتوزيع، ١٩٨١.
- بدران، إبراهيم، الطاقة النووية وحادثة تشرنوبل، عمان: الجمعية العلمية الملكية، ١٩٨٨.
- برهم، نسيم وآخـرون، مدخـل إلى الجغـرافيـا البشـريـة، عمـان: الشـركـة الجديدة للطباعة، ١٩٩٠.
- البغدادي، محمد رضا، التدريس المصغر، الكويت: مكتبة الفلاح، ١٩٧٩.
- حابر، جابر عبدالحميد، علم النفس التربوي، القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٨٢.
- جادالله، فوزي علي، الصحة العامة والرعاية الصحية، ط٥، مصر: دار المعارف، ١٩٨٥.
- الجندي، محمد ممتاز، الغذاء والتغذية، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي، جـ٢، ١٩٨٣.
- الجندي، محمد ممتاز، الغذاء والتغذية، ط٤، القاهرة: دار الفكر العربي، جـ٣، ١٩٨٣.

- الجندي، محمد ممتاز، حفظ الأغذية، ط٢، القاهرة: الدار القومية للنشر، ١٩٦٧.
- حسن، عبد علي مهدي، مبادىء الصناعات الغذائية، بغداد: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ١٩٨٥.
- حسين، ذيب، وعبدالرحيم القواسمة، مبادىء أسس الرياضيات، عمان، ١٩٨٧.
- خليل، وجيهه وزميلاتها، التغذية، عمان: المطبعة الوطنية، ١٩٨٤.
- دلاشة، أحمد، مشكلات معاصرة، عمان: المطابع التعاونية، ١٩٨٧.
- رابتستون، واين ورفاقه، التقويم في التربية الحديثة، ترجمة محمد محمد عاشور ورفاقه، القاهرة: مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، ١٩٦٥.
- رويحة، أمين، أخطاء التمدن في التغذية، بيروت: دار القلم، ١٩٨٠.
- رويحة، أمين، شباب في الشيخوخة، بيروت: دار القلم، ١٩٨٣.
- زيد، محمود، مبيدات الآفات، القاهرة: دار المعارف، ١٩٦٤.
- زيدان، محمد مصطفى، نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، جدة: دار الشروق، ١٩٨٢.
- سايمز، س. ب، ترجمة محمد فوزي عثمان، مكافحة الحشرات، القاهرة: مطبعة جامعة القاهرة، ١٩٦٩.
- سبع العيش، نعمت وآخرون، التغذية، مسقط: وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٥.
- سعدالدين، جهاد، وهشام حبايب، علم الأدوية والمحاليل، عمان: وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٠.
- سمارة، عزيز ورفاقه، مبادىء القياس والتقويم في التربية، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع، ١٩٨٩.
- صالح، أحمد زكي، نظريات التعلم، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، ١٩٧١.
- صالح، عبدالرزاق مرتضي وزميله، أسس الثقافة الصحية، بغداد: دار السلام، ١٩٨٢.
- طنطاوي، محمود، استراتيجيات تدريس المواد الاجتماعية، الكويت: مكتبة الفلاح، ١٩٨٢.
- عاقل، فاخر، التعلم ونظرياته، ط٣، بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٧٣.

- عبدالحق، كايد إبراهيم، التربية العملية - أُسسها وتطبيقاتها، ط٢، الكلية العربية، ١٩٨٢.
- عبدالعزيز، صالح، التربية وطرق التدريس، ط٥، القاهرة: دار المعارف، جـ٢، ١٩٦٣.
- عبدالهادي، عائدة وصفي، فسيولوجيا جسم الانسان، ط٢، عمان: مطابع دار الشعب، ١٩٨٤.
- عثمان، سيد أحمد، وأنور محمد الشرقاوي، التعلم وتطبيقاته، ط٢، القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر، ١٩٧٨.
- عثمان، فهمي ورفاقه، دليل المعلم في بناء الاختبارات المدرسية في المرحلة الثانوية، عمان: المطبعة الوطنية، ١٩٨٥.
- عريفج، سامي وخالد حسين مصلح، في القياس والتقييم، عمان: مطبعة رفيدي، ١٩٨٥.
- عصمت، إبراهيم وزميله، التربية العملية وأُسس طرق التدريس، مصر: دار المعارف، ١٩٨١.
- عمرو، محمود، وسعد حجازي، الأمراض والتمريض، ط٢، عمان: وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٤.
- العودات، أحمد، تلوث البيئة، دمشق: مكتبة ميسلون، ١٩٧٩.
- عويضة، علي محمود، الموسوعة الغذائية، القاهرة: عالم الكتب، ١٩٨٥.
- عميرة، إبراهيم بسيوني وزميله، تدريس العلوم والتربية العلمية، ط٧، مصر: دار المعارف، ١٩٨٢.
- غرايبة، فوزي وآخرون، أساليب البحث العلمي، عمان: دار المستقبل، ١٩٨١.
- الغريب، رمزية، التعلم - دراسة نفسية تفسيرية - توجيهية، ط٣، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٦٧.
- فايد، عبدالحميد، رائد التربية العامة وأصول التدريس، بيروت: دار الكتاب اللبناني، ١٩٧٥.
- الفرحان، يحي، وحسن أبوسمور، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، عمان: جمعية

عمال المطابع التعاونية، ١٩٨٨ .
- القباني، صبري، الغذاء لا الدواء، ط١٨، بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٨٥ .
- قطامي، يوسف، سيكلوجية التعلم والتعلم الصفي، عمان: دار الشروق، ١٩٨٩ .
- كاظم، أحمد خيري ورفيقه، تدريس العلوم، القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٧٣ .
- كوهل، هربت، ترجمة سعاد جادالله، عن التدريس، مصر: دار الفكر العربي، ١٩٨٤ .
- لبيب رشدي، معلم العلوم، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٧٦ .
- لين، علي أحمد، زاد المعلم في مبادىء التدريس واعداد الدروس للمعلمين، المنصورة: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٨٦ .
- لندقل، س.م، ترجمة عبدالملك الناشف وسعيد التل، أساليب الاختيار والتقويم في التربية والتعليم، بيروت: مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، ١٩٦٨ .
- محمد، سماح رافع، تدريس المواد الفلسفية في التعليم الثانوي، مصر: دار المعارف، ١٩٧٦ .
- مسلم، إبراهيم أحمد وآخرون، دليل المعلم لكتاب العلوم، عمان: مديرية المناهج، ١٩٨٤ .
- هويل، بول، ترجمة أحمد العلاونة، مبادىء الرياضيات وتطبيقاتها، عمان: مركز الكتب الأردني، ١٩٨٧ .
- وكالة الغوث الدولية، مجموعة محاضرات في تدريب المعلمين لتدريس الرياضيات، عمان: وكالة الغوث، ١٩٨٥ .
- الوقفي، راضي وآخرون، التخطيط الدراسي، ط٣، عمان، ١٩٧٩ .
- مجلة العربي، العدد ٣٤٨، تشرين ثاني، ١٩٨٧ .
- مجلة الأسمدة، العدد ١٠، السنة الثالثة، تموز، ١٩٨٦ .
- مجلة التنمية، العدد ١٩٥، السنة السابعة عشرة، آب، ١٩٨٩ .

المراجع الانجليزية

- Audersou, Rotand D. et. al. Dereloping Childreu's Thinking Turough Science, Preutice - Hall, Inc. New Jersey, 1970
- Desrosier, N.W, Fundameutals of Food Freejing The AVI. Pub. Co. 1977.
- Goldblith, S, A, Freeje, Drying and Advauced Food Technology, Hodder and Stoughtor, Lovdou, 1975.
- Lewis, June E, and Potters, Irene e. The Teachiug of Science in the Elementary School, Preutice - Hall, luc. Engle Wood Cliffs, N.J. PP.41-42, 1961.
- Sacharow, S. and Griffiu, R.C. Food Packagiug, Ari, Westport, Connecticut, 1970.
- Taunanbaum, Marold, E. Scieuce Education For Elementary Teachers Allyn and Bacou Inc. 1965.
- U.S. Department of Agriculture, Protecting Our Food, U.S. Govt. Printing Offia Washingteu, D.C, 1966.

الفهـــرس

المحتويـات	الصفحة

الوحدة الثالثة :

أساليب العلوم والرياضيات

الوحدة الرابعة :

البيئة وأهميتها في حياة الفرد والمجتمع

الوحدة الخامسة :

المجموعات . . الأعداد . . والعمليات الحسابية



دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

عمّان - ساحة الجامع الحسيني سوق البتراء - عمارة الحجيري
هاتف ٤٦٢١٩٣٨ فاكس ٤٦٥٤٧٦١
ص.ب - ١٨٣٥٢ عمّان ١١١١٨ الأردن